The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.185
1867

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj185stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Fünfunddreißigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK MAGAZIJNEN.

Hundertfünfundachtzigster Band.

Jahrgang 1867.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

STADEL-SCHES CONSERVATORIUM
BIBLIOTHEK
MAGAZIN

Inhalt des hundertfünfundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Ueber die Phänomene des atlantischen und anderer langer Unterseekabel; von C. F. Varley. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 1

II. Vorschlag zur telegraphischen Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung. 6

III. Die Aufreißung eines Armstrong'schen 600Pfünders durch Gewaltproben; Whitworth's Stücksеelenmesser; Treadwell's Methode der Rohrumreifung mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt. Mit Abbild. auf Tab. I. 7

IV. Ueber einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes, welcher sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet; von Franz Fasbender. Mit Abbildungen auf Tab. I. 11

V. Ueber Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel in der hannoverschen (Actien-)Baumwoll-Spinnerei und Weberei in Linden; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. I. 13

VI. Mit Ammoniakgas betriebene Pumpen; von J. L. A. Fromont in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17

VII. Ueber eine mit freiem Stempel functionirende Verdünnungs- und Verdichtungs-Luftpumpe; von Deleuil in Paris. 20

VIII. Eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System der belgischen Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin près Liége. Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

IX. Neues System eines raschen Rückganges des Meißels bei Stoß- und Hobelmaschinen; von Smith, Beacock und Tannett in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. I. 23

X. Schneidapparat für Photographen, von Theodor Bergner. Mit Abbild. auf Tab. I. 24

XI. Verbesserter Wollspülapparat. Mit einer Abbild. auf Tab. I. . . 25

XII. Ueber ein Sondirungs- und Erd-Thermometer für die Garten- und Landwirthschaft, von Mauban in Paris. 26

XIII. Ueber Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen. . . . 27

XIV. Ueber den chemischen Theil des Bessemer-Processes; von Prof. Kupelwieser. 30

XV. Hulot's Anwendung der Aluminiumbronze anstatt des Stahles für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth für Aluminiumbronze. . . 36

XVI. Verfahrungsarten zum Versilbern und Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam; von L. Cailletet. 37

Seite

XVII. Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung des bekannten und zu Glashäfen vorzüglich gesuchten feuerfesten Thones von Grünstadt; von Dr. Carl Bischof. 39

XVIII. Ueber Citronensäure; von Guido Schnitzer. 42

XIX. Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr. (Fortsetzung.) 44

6) Die Anilinfarben-Industrie auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

XX. Die Prüfung des Anilinöles; von Dr. M. Reimann. Mit Abbildungen. 49

XXI. Die Fabrication des Indigocarmins; von Max Rösler. . . . 66

XXII. Ueber eine hydrostatische Prüfungsmethode des Bienenwachses auf Paraffin; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. 72

XXIII. Ueber neue Kältegeneratoren; von Ed. Carré. 77

Miscellen.

Comprimirtes Holz als Dichtungsmaterial für Oberflächen-Condensatoren. S. 79. Ueber das Ausbohren sehr weiter Cylinder. 80. Verbesserte Petroleumpumpe. 80. Unterseeischer Telegraph von Falmouth nach Halifax. 80. Hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma, von J. Candido. 80. Universal-Compensation für Pendeluhren und Chronometer; von Menon, Telegraphenbeamter zu Paris. 81. Die Eisenbahnbrücke aus Stahl über den Götha-Elf. 81. Eine große Röhrengießerei in England. 82. Ueber platinhaltiges Blei; von H. Sainte-Claire Deville. 83. Verhinderung des Anhaftens des Quecksilbers an den Manometerröhren. 83. Reinigung des Glases. 84. Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser. 84. Ueber das Gießen von Paraffin. 84. Ueber die Verwendung des Glycerins beim Gypsguß. 84. Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse. 85. Ueber den schweizerischen Milch-Extract. 85. Ueber die Existenz einer stärkmehlartigen Substanz im Eigelb; von Camille Dareste. 87. Colonisiren von Flachs und Hanf. 87. Maikäfer als Düngemittel. 88.

Zweites Heft.

Seite

XXIV. Das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat, von H. Scheffler. Mit Abbildungen auf Tab. II. 89

XXV. Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes; von Alfred Sacré, Werkführer der Yorkshire Maschinenfabrik. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 92

XXVI. Ein einfaches Dynamometer für Arbeitsmaschinen. Mit einer Abbildung. 92

XXVII. Die projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich und England. 94

XXVIII. Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen, von Butler in London und Dalgety in Peckham. Mit Abbildungen auf Tab. II. 97

XXIX. Construction der Radnaben, von Russell in London. Mit Abbild. auf Tab. II. 98

XXX. Moodie's Absperrventil. Mit einer Abbild. auf Tab. II. . . . 98

XXXI. Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen; von Ludwig Klasen, Ingenieur in Holzminden. Mit Abbild. auf Tab. II. 100

XXXII. Einige Details von Sägemühlen mit Walzenvorschub; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 101

Seite

XXXIII. Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben, gebaut von Carl Körner in Görlitz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 105

XXXIV. Ueber die Correction der im Breithaupt'schen Institut zu Cassel angefertigten Distanzmesser auf Glas. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 107

XXXV. Ueber einen photometrischen Apparat, „Lucimeter" genannt; von Guérard-Deslauriers, Civilingenieur in Caen. 110

XXXVI. Ueber eine neue Anordnung der Sandbatterie; von P. Secchi, Director des Observatoriums zu Rom. 113

XXXVII. Die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe neuerer Constructionen durch Artillerie erforderlich sind. 115

XXXVIII. Die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der internationalen Industrie-Ausstellung von 1867 zu Paris; von P. Tunner. . . . 125

1) Das Bessemern in verschiedenen Ländern. — 2) Martin's combinirter Stahlproceß. — 3) Werkzeug-Stahl von Bury u. Comp. in Sheffield. — 4) Uchatius'sche Methode der Stahlerzeugung. — 5) Glisenti's Gußstahl, durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt. — 6) Die große Zunahme der Stahlproduction in Preußen, England und Frankreich, in Folge der Verwendung mineralischer Brennstoffe bei der Darstellung des Roheisens.

XXXIX. Ueber den Stickstoffgehalt im Stahl und Roheisen, sowie über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl; von L. Rinman. 134

XL. Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge. (Fortsetzung.) Mit Abbildungen auf Tab. II. 137

6) Ueber Carr's Desintegrator.

XLI. Ueber die Baryt-Industrie und ihren Zusammenhang mit chemischen Fabriken und Hüttenwerken; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt bei Darmstadt. . . 142

XLII. Das salpetersaure Eisen der Färberei; von Max Rösler. . . 147

XLIII. Untersuchungen über die Schießbaumwolle; von Prof. Fr. A. Abel, Chemiker des brittischen Kriegs-Departements. 148

XLIV. Verfahren zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um die Schnelligkeit und Intensität ihrer Verbrennung zu vermindern und sie dem Schießpulver ähnlich zu machen; von Fr. A. Abel. 154

XLV. Ueber die Beständigkeit der Schießbaumwolle; von Fr. A. Abel. . 157

Miscellen.

Ueber Ladd's magneto-elektrische Maschine. S. 160. Das Bergbahnsystem Marsh. 161. Die Locomotiven-Fabriken in Deutschland und Oesterreich. 163. Hoher Werth der Diamanten in der feineren Technik. 164. Ueber die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich. 164. Vollkommen wasserdichter Cement. 165. Vortrefflicher Schnellkitt. 165. Ueber das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen; von E. Soltmann. 165. Unterscheidung von Buchenholztheerkreosot und sogenanntem Steinkohlentheerkreosot (Phenylsäure). 165. Ueber die Bereitung von gefärbtem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen und zur Verzierung von Galanteriewaaren; von Gustav Merz. 166. Eigenthümliche Papierverkohlung im Eisenhohofen. 166. Ueber die Verwendung des Thees zum Schönen der Weine; von Emil Sommer in Edenkoben (bayr. Rheinpfalz). 167. Ueber die Nachtheile der Ofenklappen; von C. Kohn. 168.

Drittes Heft.

Seite

XLVI. Ueber einen Druck-Chronographen; von Prof. C. A. Young. Mit Abbildungen auf Tab. III. 169

XLVII. L. Danckwerth's doppeltwirkender elektro-elektrischer Inductionsapparat 172

XLVIII. Ueber Dent's Dipleidoskop. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 174

XLIX. Ueber Taucherarbeiten in der Havel bei Potsdam; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbild. auf Tab. III. 177

L. Das Versetzen der eisernen Säulen in der Spinnerei von Mac Connel und Comp. in Manchester; von W. Fairbairn. Mit Abbildungen auf Tab. III. 180

LI. Tangye's Presse zum Röhrenprobiren. Mit Abbildungen auf Tab. III. 184

LII. Bloch's Röhrenverbindungssystem. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 184

LIII. Beilliard's Thürzuwerfer. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . 186

LIV. Verschluß für Thüren und Fenster; von Lecornu und Roserau. Mit Abbildungen auf Tab. III 188

LV. Verbesserte cylindrische Filterpresse von P. Du Ricux und Ed. Röttger. Mit Abbildungen auf Tab. III. 189

LVI. Wochenmayr's Backofen. Mit einer Abbildung 190

LVII. Lugo's Destillirapparat für Petroleum; von Adolph Ott, Techniker in New-York. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 194

LVIII. Verwendung der Weintrester zur Gasbereitung, nebst Benutzung der dabei fallenden festen Rückstände als werthvolles Farbmaterial (Druſenschwärze). 196

LIX. Die Fabrication der plastisch-porösen Kohle. 202

LX. Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe. 205

LXI. Neue Untersuchungen über die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner. . . . 214

LXII. Ueber die fabrikmäßige Darstellung der schwefelsauren Magnesia; von J. H. Swindells. 219

LXIII. Ueber das Mattätzen des Glases und eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas; von Keßler. 222

LXIV. Ueber die Darstellung von chemisch reinem destillirtem Wasser; von Prof. J. Stas in Brüssel. 225

LXV. Ueber ein verbessertes Verfahren, die Härte des Wassers zu bestimmen; von Dr. H. Fleck, Prof. am Polytechnicum in Dresden. . . . 226

LXVI. Dubrunfaut's Anwendung der melassimetrischen Methode zur Werthbestimmung der Zucker und zur Untersuchung der Rüben. . . . 231

LXVII. Verbesserung beim Bleichen von Raffinade und Saftmelis in Zuckerfabriken; von Louis Walkhoff. 235

LXVIII. Ueber die Fabrication von Caramelbraun (brauner Zuckercouleur); von Th. Sherlock. 236

LXIX. Ueber quantitative Bestimmung des Mirbanöles (Nitrobenzols) im Bittermandelöle; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. . 238

Miscellen.

Lagerpfannen aus Glas. S. 240. Ueber das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Locomotiven-Feuerkästen. 241. Schafhäutl's Maschine zum Puddeln des Eisens. 242. Ueber das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern. 242. Ueber directes Vergolden von Eisen; von Paul Weiskopf in Görlitz. 242. Notiz über die Gewinnung von Thallium, von Professor Wöhler in Göttingen. 243. Verwendung des hydraulischen Kalkes zu Reservoirs für heiße und warme Soole. 244. Ueber Toselli's Eisapparate. 244. Abscheidung der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfabriken; von J. A. Burdach in Finsterwalde. 245. Ueber die Entfernung von Fettflecken auf Tuch und Zeugstoffen. 246. Anwendung der leichten Petroleumöle zum Reinigen des Lettersatzes und der Holzschnitte von der Druckschwärze. 246. Verfahren, Gegenstände aus Zucker mittelst Hohlguß darzustellen; von B. A. Duda. 246. Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher; von C. Denninger. 246. Ueber Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication; von L. Maiche in Paris. 247. Ueber Insectenvertilgung in zoologischen Cabineten; von Dr. Theodor Koller. 248.

Viertes Heft.

Seite

LXX. Beschreibung des Zuppinger'schen Wasserrades; von G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 249

LXXI. Ueber den Harrison'schen gußeisernen Dampfkessel; Bericht eines Comité's des Franklin Institute in Philadelphia. Mit einer Abbildung. 253

LXXII. Vincent's Regulirapparat für Dampfheizungen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 263

LXXIII. Die eisernen Oberbausysteme auf der Pariser Industrie-Ausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LXXIV. Ueber englische Walzwerke mit vor- und rückwärts rollenden Walzen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 268

LXXV. Curvensupport, gebaut von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart Mit Abbildungen auf Tab. IV. 270

LXXVI. Ueber amerikanische und deutsche Schuhmacherstifte; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit einer Abbildung. . . . 272

LXXVII. Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten; beschrieben von G. Zaiser in Elbeuf. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . . 275

LXXVIII. Ueber die neue Chronometer-Compensation von Ayers. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 275

LXXIX. A. Coffey's System der fractionirten Destillation von Mineralölen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 276

LXXX. Dr. Frankland über die Natur der Leuchtgasflamme. . . . 279

LXXXI. Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe. (Schluß.) 282

LXXXII. Ueber die allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze von Dr. J. Whelpley und Storer in Boston; Bericht von T. Sterry Hunt. 285

LXXXIII. Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau; von Dr. H. Grüneberg. 289

LXXXIV. Ueber ein neues Magnesiacement; von Sorel. 292

Seite

LXXXV. Ueber Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs; von Fr. C. Calvert. 293

LXXXVI. Neuer Proceß der Phototypie, von Tessié du Mothay und Maréchal. 297

LXXXVII. Tessié du Mothay und Maréchal's Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder auf Glas, Porzellan, Email ꝛc. 301

LXXXVIII. Rawson's Reflexions-Multiplicator für Photographen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 303

LXXXIX. Verfahren zur Bereitung eines Krappextractes, welches unmittelbar auf die Zeuge gedruckt werden kann; von J. Pernod in Avignon. . 304

XC. Ueber das neue Krappextract von Pernod in Avignon; der Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen erstatteter Bericht von G. Schäffer. . . 306

XCI. Ueber die Structur und die chemische Constitution der Holzfaser, und über Darstellung faseriger Cellulose zur Papierfabrication aus Holz, Stroh ꝛc.; von Payen. 308

XCII. Ueber den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas; von A. Wagner, Assistent am chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts in München. . . 315

XCIII. Ueber einen sehr leicht und schnell anzufertigenden geistigen Copalfirniß; von Prof. Böttger. 316

XCIV. Ueber ein Hydrat des Schwefelkohlenstoffs; von C. Duclaux. . . 318

Miscellen.

Die modernen Verkehrsmittel, von E. Behm. S. 319. Ueber Dampferzeugung durch Gas. 321. Anwendung der Bandsäge zum Durchschneiden dicker Schmiedeeisen-Platten. 322. Ueber die Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren. 322. Ueber ein neues, sehr empfindliches Reagens auf Alkalien und alkalische Erden; von Prof. Dr. Böttger. 323. Verhalten von Zink- und Zinkoxyd gegen Kochsalz; von A. Sierssch. 324. Zuverlässigste Methode, die trocknenden Oele zu entfärben. 324. Verfahren, Obst zu conserviren. 324. Verfahren, um die Reife der Obstfrüchte für den Genuß zu befördern. 325. Ueber die Bereitung eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl und Hülsenfrüchten. 325. Zeichentinte für Wäsche. 326. Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe. 326. Ueber öffentliche Badeanstalten in England; von Dr. G. Lunge. 327. Ueber die Tiefe der Meere. 328.

Fünftes Heft.

Seite

XCV. Ueber die transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. 329

XCVI. Gekuppelte Dampfkessel in der französischen Abtheilung der Pariser Industrie-Ausstellung. Mit Abbildungen auf Tab. V. 337

XCVII. Riedel's selbstthätiger Kesselspeiser. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 338

XCVIII. Oekonomischer Schmierapparat für Lager, Schieber ꝛc., von J. de la Coux in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 340

XCIX. Ueber verbesserte Blechscheren; von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart. Mit einer Abbildung. 341

C. Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein. 342

Seite

CI. Texier's Achsbüchse für Wagenräder. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 344

CII. Metallener Fässerverschluß von Buisseren und Vargas. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 345

CIII. Vasse's Löthlampe. Mit Abbildungen auf Tab. V. 346

CIV. Selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen aller Art, erfunden von Hütteningenieur G. Asmus. Mit einer Abbildung. 347

CV. Ueber Leroy und Durand's Verbesserungen in der Stearinkerzen-Fabrication, insbesondere deren selbstthätiges elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren; von F. Moigno. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . 350

CVI. Dubroni's photographischer Apparat; von Dr. Otto Buchner. . 356

CVII. Der amerikanische Kohledruck; von E. Wilson. Mit einer Abbildung. 359

CVIII. Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck) und neues Photometer für dieses Druckverfahren; von Dr. Hermann Vogel. 367

CIX. Ueber die chemische Zusammensetzung verschiedener Sorten von krystallisirtem und amorphem Graphit; von C. Mène. 373

CX. Ueber die Unmöglichkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerkes. — Bemerkungen von Flachat. . 375

CXI. Neue Methode zur Bestimmung des Kupferoxydul-Gehaltes in Gaarkupfern ꝛc.; von Ingenieur C. Aubel. 377

CXII. Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen; von Ludwig Mond in Utrecht. 382

CXIII. Ueber das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff; von S. de Luca und J. Ubaldini. 392

CXIV. Ueber die Werthbestimmung der im Handel vorkommenden Pikrinsäure; von John Casthelaz. 394

CXV. Abänderungen des Apparates zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes der im Handel vorkommenden organischen Substanzen, wie künstlicher und natürlicher Dünger ꝛc.; von C. Mène. 398

Miscellen.

Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren. S. 400. Kraft des Windes. 400. Hipp's Dampfbohrmaschine zur Beseitigung anstehender Felsen im Rhein. 401. Die Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und das Zuschneiden der Uniformen in der Militärrequisiten-Fabrik von Alexis Godillot in Paris. 401. Die Schwefelkies-Gruben der Gewerkschaft „Sicilia" in Westphalen. 403. Tucker's Verfahren zum Bronziren von Gußeisen. 403. Neues Vorkommen von Thallium. 404. Ueber eine sehr einfache Methode um Jod und Brom in derselben Lösung zu erkennen; von Phipson. 405. Ueber den Verbrauch an Collodium und Silbersalz im Negativproceß der Photographen. 405. Ueber Photographiren von Blumen. 406. Verbesserung der Volta'schen Kette, von Zaliwski-Mikorski. 406. Magnetische Experimente mit Gasen, von Chautard in Nancy. 406. Anfertigung des sogenannten Mastic-Cements. 407. Verfahren, die Schiffshölzer sowie die Hölzer zu Bollwerks-Befestigungen und Hafenbauten gegen die Zerstörung durch Bohrmuscheln und Bohrwürmer zu schützen. 407. Bestimmung des Betrages der Cichorie in dem damit verfälschten Kaffee. 408. Ueber den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche. 408.

Sechstes Heft.

Seite

CXVI. Tresca's Bericht über die neuesten Versuche mit einer Belou'schen Heißluftmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 409

CXVII. Weitere Mittheilung über die Heißluftmaschine von Laubereau in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 423

CXVIII. Beschreibung der Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. nach Görgel's Construction, patentirt für Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 427

CXIX. Ueber den Nutzeffect der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe. . . 428

CXX. De Bergue's Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft. Mit Abbild. auf Tab. VI. 432

CXXI. Näheres über Henry's Repetirgewehr. Mit Abbild. auf Tab. VII. . 434

CXXII. Berdan's Vorschlag zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 436

CXXIII. Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen und Spindelbänken. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 437

CXXIV. J. Goldschmid's Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität von Baumwollgarn, Rohseide, Nähseide und Nähfaden; beschrieben von Prof. J. H. Kronauer. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 438

CXXV. Der Riesen-Schornstein der chemischen Fabrik von St. Rollox in England. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 441

CXXVI. Ueber die galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- und Silberincrustationen; von H. Bouilhet in Paris. 443

CXXVII. Grüne's Verfahren, Porzellan und Glas auf photographischem Wege zu decoriren. 450

CXXVIII. Ueber die Darstellungsweise der fetten Oele durch Extraction; von Dr. Herm. Vohl in Cöln. 453

CXXIX. Ueber die Verwendung des Canadols zur Extraction der Oelsamen; von Dr. H. Vohl. 456

CXXX. Ueber die Abscheidung und Benutzung der Fette aus den Seifenwässern der Tuch- resp. Wollewaaren-Fabriken, der Seidenschäl-Anstalten, Türkischroth-Färbereien und der in den Leimsiedereien abfallenden Kalkseifen; von Dr. Herm. Vohl. 465

CXXXI. Ueber die Niederschläge in den Weinen, von L. Pasteur. . . 472

CXXXII. Untersuchungen über die Weinbereitung; von Michel Perret. . 474

Miscellen.

Walzwerkmaschinen ohne Schwungrad. S. 478. Versuche mit den neuen Systemen von Hinterladungsgewehren. 478. Ueber Verkupferung des Eisens und Stahls, ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie; von Dr. N. Gräger. 479. Empfindliches Reagens auf Salpetersäure; von C. D. Braun. 479. Ueber Erzeugung baum- und strauchartiger Metallsalz-Vegetationen; von Prof. Böttger. 480. Ueber künstliche Darstellung der Benzoesäure; von Dr. Rud. Wagner. 480. Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung. 481. Ziegler's Surrogat für thierische Kohle. 481. Entfernung des unangenehmen Geruchs von Petroleum und Solaröl. 482. Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau. 482. Zu- und Abnahme des Stärkegehaltes in den Kartoffeln. 482. Das englische System der Zurichtung der Kalbfelle. 483. Ueber Schlachtvieh. 484.

I.

Ueber die Phänomene des atlantischen und anderer langer Unterseekabel; von C. F. Varley.

Im Auszuge nach dem Engineer vom 22. Februar 1867, S. 169 und der Chemical News vom 1. März 1867, S. 102.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die eigenthümlichen Ladungs-Phänomene, welche in tadelfreien, langen Unterseelinien die Geschwindigkeit der telegraphischen Signale bekanntlich in bedeutender Weise beeinflussen, waren in einer öffentlichen Vorlesung an der Royal Institution vom 15. Februar d. J. der Gegenstand einer sehr lehrreichen Erörterung. Varley, der in diesem Gebiete der unterseeischen Telegraphie so wesentliche Verbesserungen zu Stande gebracht hat [1], zeigte durch seine sinnreichen Demonstrationen, welchen Einfluß eine Flaschenleitung, wie sie ein Kabel vorstellt, auf die Geschwindigkeit und Stärke des continuirlichen Stromes hat, und deutete zugleich die Mittel an, um die Einwirkung des Erdstromes auf die telegraphischen Signale zu beseitigen.

Um die Erscheinungen dem großen Auditorium vorzuführen, wählte er bei seinen Experimenten zwei künstliche Kabel; das eine hatte das atlantische Kabel zu repräsentiren, das andere wurde von derselben Anordnung gewählt, jedoch war seine Länge für einen Widerstand von 13000 engl. Meilen, nämlich so angeordnet, als ob es ein Kabel zwischen England und Australien zu repräsentiren hätte. Für die atlantische Linie wurde der Drahtkern durch Widerstands-rollen, für die australische wurde derselbe durch Wassersäulen ersetzt, die denselben Widerstand, wie die Linie selbst, darboten. Der Einfluß der isolirenden Umhüllung des in die See gelegten Kabels wurde mittelst Condensatoren von gleicher Inductions- (Influenz-) Fähigkeit wie jene Umhüllung ersetzt, welche in nahe gleichen Abständen in die ganze künstliche Linie zu diesem Zwecke eingeschaltet wurden. Auf der künstlichen australischen Linie wurden

[1] Man s. u. A. polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 329.

10 Stationen, nämlich Gibraltar, Malta, Suez, Aden, Bombay, Calcutta, Rangoon, Singapore, Jaffa und Australien angenommen, und an jeder Station als Empfangsapparat ein Reflections-Galvanometer von großer Empfindlichkeit eingeschaltet. Die Scala eines jeden der 10 Galvanometer wurde durch das Licht einer elektrischen Lampe beleuchtet, und die von den Spiegeln reflectirten Bilder auf einem Schirme im Vordergrunde des zu diesem Zwecke verdunkelten Beobachtungsraumes aufgefangen. Die Anordnung wurde so getroffen, daß, so lange kein Strom durch die Linie gieng, die Projectionen der sämmtlichen kleinen Spiegelbilder auf den Schirm in eine Gerade fallen mußten, welche durch eine bestimmte Marke schon vorher bezeichnet war; die momentane oder durch eine kurze Zeit andauernde Ablenkung einer oder der anderen der Galvanometernadeln konnte so an den Spiegelbildern sogleich erkannt werden, da in diesem Falle das betreffende Bild auf die eine oder die andere Seite der fixen Marke fiel, wenn Ströme in einer oder der anderen Richtung durch die Linie passirten. Als Rheomotor wurde an der Ausgangs-, nämlich an der englischen Station eine Batterie von 800 kleinen Daniell'schen Elementen benutzt, von der abwechselnd der positive oder der negative Pol mittelst eines Submarine-Schlüssels mit dem englischen Ende der Linie und der andere mit der Erde in Verbindung gesetzt werden konnte, während das entfernte Ende der Linie zur Erde abgeleitet wurde; daß nach Belieben der Anfang der Linie mittelst des Schlüssels mit der Batterie oder mit der Erde in Communication gesetzt werden kann, ist ohnehin bekannt. Wurde nun an der englischen Seite der Taster niedergedrückt und ein positiver Strom in die Linie gesendet, so erfolgte zunächst ein Zeichen am Galvanometer von Gibraltar; eine oder zwei Secunden später erhielt Malta das Zeichen; hierauf und mit immer schwächeren Zeichen erfolgte ein Stromdurchgang durch die folgenden Stationen Aden, Bombay, während ungefähr nach einer halben Minute ein sehr schwaches Zeichen an dem australischen Ende wahrnehmbar war. Nach verschiedenen Methoden wurden sodann die Zeichen in die Linie gesendet, und es zeigte sich hierbei, daß die Geschwindigkeit des Signalisirens durch die Natur der Kabelleitungen auf bestimmte Grenzen beschränkt ist. Während das Licht und die strahlende Wärme eine bestimmte Fortpflanzungsgeschwindigkeit haben, so könne man, wie Varley ausführt, für die Elektricität eine solche in präciser Weise nicht feststellen. In dem Augenblicke, in welchem die Kette geschlossen wird, zeigt sich zwar an dem entfernten Ende derselben die Anwesenheit von elektrischem Zustande, dieser sey aber viel zu schwach, als daß derselbe in einem langen Kabel durch eines der bekannten rheoskopischen Mittel sicher zur

Wahrnehmung gebracht werden kann. Erst eine bestimmte Zeit nach dem Schließen der Kette, die unter sonst gleichen Umständen für jedes Kabel eine andere ist, wird die Stärke des Stromes an dem entfernten Ende in wahrnehmbarer Weise zunehmen; sie nähert sich hierbei einem ganz bestimmten Maximum, ohne jedoch die Größe des Stromes zu erreichen, welche die Batterie zu liefern im Stande ist. Von einer eigentlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität könne daher hier nicht die Rede seyn; man könne bloß fragen: nach welcher Zeit erreichte der Strom ein Viertel oder die Hälfte oder irgend einen anderen Theil der Maximalstärke, welche der ganzen Kette entspricht. Durch die Experimente wurde diese Ansicht auch beleuchtet. Wurde der Taster niedergedrückt, so konnte man die genannten Erscheinungen an den Spiegelbildern der Galvanometer wahrnehmen, und erst nach einer vollen Minute kam der Ladungsstrom mit sehr bedeutender Stärke an der Endstation zum Vorschein; wurden, nachdem in der Linie keine Ladung mehr wahrnehmbar war, die sämmtlichen Condensatoren ausgeschaltet, so zeigte sich fast in demselben Augenblicke, wenn jetzt der Schlüssel mit einem Batteriepole in Verbindung gesetzt wurde, an der fast gleichzeitigen Ablenkung aller Spiegelbilder der Galvanometer die Abwesenheit des Stromes an allen Stationen bis zum australischen Ende. Wurden die sämmtlichen Condensatoren wieder eingeschaltet, und sendete man wieder wie vorher einen Strom durch die Linie, setzte sodann das englische Ende mit der Erde in Communication, so konnte man die Anwesenheit eines starken Rückstromes zuerst an dem Gibraltar-Bilde, dann erst an den Bildern der Galvanometer für Malta, Suez und Aden, und fast in denselben Momenten den Durchgang starker Entladungsströme an den Bildern von Calcutta, Rangoon 2c. in entgegengesetztem Sinne mit den vorigen wahrnehmen, während das Galvanometer von Bombay keine wahrnehmbare Ablenkung zeigte. Als jedoch bei weiterer Fortsetzung der Experimente in gehöriger Aufeinanderfolge Ströme mit wechselnder Richtung durch das Flaschenkabel gesendet wurden, konnte man deutlich an den Abweichungen der Bilder der einzelnen Zwischenstationen das Neutralisiren der Rückströme zur Wahrnehmung bringen und zeigen, wie namentlich durch das von Varley eingeführte Verfahren die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Signale bis zu einer bestimmten Grenze gesteigert werden kann. Der Einfluß der isolirenden Umhüllung eines unter Wasser liegenden Kabels, das an seinem einen Ende mit dem Pole der Batterie und an seinem anderen mit der Erde in Verbindung steht, konnte noch deutlich durch andere Versuche aufgewiesen werden. Wurde die aus 800 Elementen zusammengesetzte Batterie mit Hinweglassung der Condensatoren geschlossen,

so war die Schlagweite, sowie die Wirkung des Funkens beim Oeffnen der Kette unbedeutend; wurden hierauf die Condensatoren wieder eingeschaltet, so konnte durch den Trennungsfunken ein Stück Stanniol plötzlich unter starker Explosion geschmolzen werden. Ein anderer Versuch bestand darin, daß man an dem künstlichen atlantischen Kabel an dem Neufundlandende die Linie durch eine Geißler'sche Röhre mit der Erde in Verbindung setzte; erst nach mehreren Secunden zeigte sich die Anwesenheit des Stromes am entfernten Ende, und als seine Stärke ungefähr die Hälfte des Maximums erreicht hatte, kam ein prachtvolles Licht in der Röhre zum Vorschein. Es zeigte sich hierbei, daß die Geißler'sche Röhre dem Strome einen Widerstand darbietet, der dem von 390 bis 400 der angewendeten Daniell'schen Zellen äquivalent seyn soll. Als hierauf auch das englische Ende mittelst einer Geißler'schen Röhre mit der Erde in Verbindung gesetzt wurde, kam auch diese nach 1 bis 2 Secunden zum Leuchten; die Stärke des Lichtes nahm in beiden Röhren mit der allmählichen Entladung des Kabels ab. — Auf diese Weise suchte Varley durch ganz andere Mittel, als solche schon im Jahre 1854 von Faraday, später von Wheatstone (und noch früher von Siemens) angewendet wurden, nachzuweisen, daß ein in die See versenktes Kabel, von dem das eine Ende mit einem Batteriepole, das andere mit der Erde in Verbindung steht, die Rolle einer großen Leydner Batterie, welche in die Kette einer hydro-elektrischen Stromquelle eingeschaltet sich befindet, einnehmen müsse.

Bezüglich der Einwirkung der Erdströme, über deren Störungen ebenfalls hier gesprochen wurde, bemerkt Varley unter Anderem, daß bei seinen Erfahrungen niemals ein Erdstrom wahrgenommen wurde, dessen Maximalstärke, mag derselbe im positiven oder im negativen Sinne aufgetreten seyn, innerhalb einer Minute zum Vorschein kam; gewöhnlich war bei den stärksten Erdströmen, welche vorkamen, zum Anwachsen auf ihre größte Intensität eine Zeit von 4 bis 5 Minuten nothwendig. Um die durch diese fremdartigen Ströme hervorgebrachten Störungen im Signalisiren zu beseitigen, wendet Varley einen von ihm construirten neuen Apparat (Fig. 16) an. Dieser Apparat besteht aus einem cylindrischen Gefäße mit Wasser, in welches zwei (wohl ungleichartige) Metallstreifen F, F getrennt von einander eingesetzt sind, und von welchen die eine mittelst des Schlüssels H mit der Kabelleitung L in Verbindung gebracht werden kann, die andere aber bleibend mit der Erde in Communication gesetzt ist. An einer gemeinschaftlichen Welle, welche in $1^1/_2$ Minuten eine Umdrehung vollführte, sind zwei (von einander isolirte) Metallplatten G angebracht, von denen die eine mit dem positiven, die

andere mit dem negativen Pole der Batterie D an der gebenden Station in Contact gesetzt wird. Diese beiden Platten kommen beim Beginne ihrer Umdrehung in eine Stellung, in welcher der Batteriestrom dieselbe Richtung hat wie der Polarisationsstrom der Platten-Kette; senkrecht zu dieser Richtung ist der Batteriestrom aus der Linie ausgeschlossen, und bei einer halben Umdrehung der Platten G geht derselbe in entgegengesetztem Sinne wie der Polarisationsstrom in die Linie.[2] An der anderen Endstation, d. i. hier das sogen. Neufundlandende, ist das Kabel mittelst des Spiegelgalvanometers B mit der Erde verbunden, und außer diesem Galvanometer ist noch ein zweites C nebst dem Condensator E zwischen dem Kabelende und der Erde eingeschaltet. Wurde ein Strom beim Niederdrücken des Tasters H in die Linie gesendet, so konnte man sogleich eine Ablenkung der beiden Galvanometernadeln wahrnehmen; als der Ladungsstrom auf eine bestimmte Stärke angewachsen war, begann die Wirkung des Condensators, die Nadel des Galvanometers C ging in ihre Ruhelage zurück, während das Galvanometer B ein deutliches Signal zum Vorschein brachte. Dieses Mittel war auch bei der atlantischen Linie in der Wirklichkeit ausreichend, um theils den Erdstrom zum Signalisiren selbst mitzubenutzen, theils aber denselben ganz unwirksam zu machen, und die Zeichen mit großer Deutlichkeit hervorzubringen.

Am Schlusse seines Vortrages bemerkte Varley, daß nur mit Berücksichtigung der Grundlagen wie sie an den künstlichen Kabeln mit den vorgeführten Versuchen erläutert wurden, die Möglichkeit erlangt werden konnte, eine Signalisirungsgeschwindigkeit von 8 Worten per Minute für das neue atlantische Kabel zu garantiren, während ohne Berücksichtigung dieser Umstände das Gewicht des Kernes, sowie das der isolirenden Hülle mindestens um 60 Procent hätte größer ausfallen müssen, um diese Geschwindigkeit erlangen zu können. Ueberhaupt haben sich alle Erwartungen, von welchen man bei der Einrichtung des neuen atlantischen Telegraphen ausgieng, um die gewünschte Transmissions- und Signalisirungsfähigkeit zu erlangen, bis jetzt vollkommen bestätigt.

---

[2] Es muß hier bemerkt werden, daß der principielle Theil dieses Apparates nicht neu ist; derselbe stimmt dem Wesen nach mit der Anordnung der „Contre-Batterie" überein, welche schon früher von Jacobi für ähnliche Zwecke benutzt und vorgeschlagen worden ist (man s. polytechn. Journal Bd. CLV S. 114). Der Ref.

II.

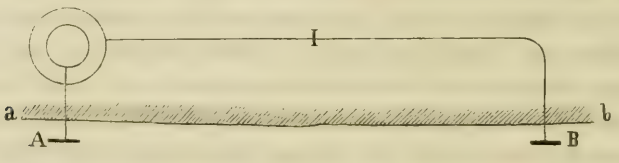
Vorschlag zur telegraphischen Verbindung zweier Oerter ohne verbindende Drahtleitung.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 40.

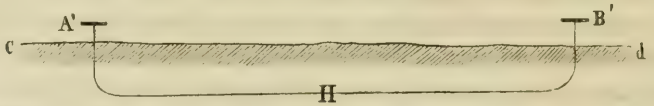
Zwei Oerter, welche durch irgend ein Hinderniß, z. B. Wasser, getrennt sind, ohne eine sie verbindende Drahtleitung telegraphisch mit einander zu verbinden, ist eine Idee, die wohl eines Versuches werth ist.[3]

Eine solche will ich im Folgenden mittheilen.

Führt man von dem einen Pol einer Kette eine Leitung zur Platte A und vom zweiten Pol ebenfalls eine solche zur Platte B, befinden sich beide Platten in der Erde oder in Wasser, so haben wir eine geschlossene Leitung I.



Der Platte A gegenüber befindet sich ebenfalls in der Erde oder in Wasser eine Platte A′, ebenso der Platte B gegenüber B′; sind nun die letzteren Platten durch einen Leitungsdraht verbunden, so haben wir eine zweite geschlossene Leitung II.



Setzen wir nur voraus, daß $\frac{AA'}{AB}$, ebenso $\frac{BB'}{AB}$ kleiner als $\frac{1}{2}$ oder $AA' + BB' < AB$, und verfolgen den Strom, so sehen wir, daß in A eine Theilung des Stromes erfolgt, u. z. ein Theil geht den kurzen, ihm aber einen größeren Leitungswiderstand darbietenden Weg AB, der zweite Theil geht von A nach A′ durch II nach B′ und B zum zweiten Pol, und zwar durch eine Leitung, welche ihm der Annahme gemäß einen geringeren Leitungswiderstand darbietet als AB, und es erscheint demnach

[3] Man vergl. polytechn. Journal Bd. XCIX S. 54 und Kuhn's Handbuch der angewandten Elektricitätslehre S. 709—710.

auch der Strom in der Drahtleitung II stärker als in der gedachten Linie AB.

Sind nun a,b und c,d Ufer, so erhält man, falls in der Leitung I Zeichen gegeben werden, selbe auch in II, also am anderen Ufer, welches mit ersterem durch kein Kabel verbunden ist.

Damit aber der Strom in II die erforderliche Stärke besitze, ist nothwendig, daß das Verhältniß $\frac{AA'}{AB}$ ein günstiges, also kleines sey. —

Nun ist von Natur aus die Lage mancher Länder günstig, nehmen wir als Beispiel den französischen Canal; hier sind den Punkten AB, A'B die Städte Falmouth, Dover, Brest, Calais entsprechend, und nach der obigen Auseinandersetzung wäre es möglich, eine telegraphische Verbindung zwischen England und Frankreich herzustellen — ohne Kabellegung. — Kosten dieser Art der Verbindung würden nur in so ferne in Rechnung fallen, als man eine doppelt so starke Batterie brauchen würde, welche nöthig ist, um von Calais bis Brest direct zu sprechen; denn zwischen den beiden Paaren existirt bereits eine Drahtverbindung.

Aber nicht nothwendig Wasser, sondern auch die Erde ist leitend; befindet sich auf der Erde ein Hinderniß, welches eine Drahtleitung unmöglich macht, so ist es doch möglich, mittelst einer so gepaarten Leitung eine telegraphische Verbindung herzustellen.

Wie wichtig dieß in manchen Fällen wäre, ersieht Jedermann.

Es bestehen aber solche gepaarte Leitungen bereits und ist diese Idee richtig, so sollte man die Zeichen, die auf I gegeben werden, auch auf II hören; und wirklich hört oft der Telegraphist beim Einstellen seines Relais auf seiner Linie ein taktgemäßes Spiel, welches von einer Linie herrührt, die mit seiner in keiner Drahtverbindung ist.

Blazek.

III.

Die Aufreißung eines Armstrong'schen 600Pfünders durch Gewaltproben; Whitworth's Stückseelenmesser; Treadwell's Methode der Rohrumreifung mit Gußstahl-Rohrfuttern combinirt.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Engineer vom 6. April 1866 meldet das am Bodenstück erfolgte Aufreißen eines übereinstimmend mit dem „Big Will“ und also

nach dem Blakely'schen Coil-System construirten Armstrong'schen gezogenen Vorderladungs-600 Pfünders — von circa 22 Tonnen Gewicht, 13,3 Zoll Kaliberdurchmesser, 15 Fuß 3 Zoll Rohr- und 65 Kaliber Drall-Länge seiner zehn 0,8 Zoll tiefen Züge — bei fortgesetztem Beschießen desselben mit 600 Pfund schweren Granaten und anfangs 100 und später stets 70 Pfund Pulverladung, während dieses Geschütz mit voller Sicherheit nur bei Anwendung von etwa 40 Pfund schweren Ladungen zu gebrauchen steht.

Wer lediglich aus diesem Schießerfolge schließend, dem betreffenden Rohre und damit auch dem, bereits Dauerschießversuchen mit 70 Pfund Ladung unterworfenen „Big Will" selbst etwa den Vorwurf einer schlechten Construction machen wollte, würde also sehr unrecht thun, indem es ja bekannt ist, wie selbst die besten Rohre durch anfängliche sogenannte Gewaltversuche gewöhnlich sehr bald schon in der Form von feinen Rissen, die sich dabei in ihrer Seelenwand erzeugen, einen Keim des Verderbens in sich aufnehmen, der sie dann später sogar bei verhältnißmäßig schwachen Ladungen zerreißen läßt, weßhalb z. B. auch Joseph Whitworth in seinem vor der Institution of Mechanical Engineers gehaltenen und im Mechanics' Magazine vom 21. December 1866 veröffentlichten, hierauf bezüglichen Vortrage ganz richtig vorschlägt, vor der jedesmaligen Beschießprobe irgend eines neuen Rohres immer erst ganz genau dessen Seelenweite zu messen, dann das Schießen mit geringeren als der für die Geschoßschwere passend erachteten Gebrauchladungen anzufangen und bei den späteren Ladungssteigerungen nie bis über die Elasticitätsgrenze des Rohmateriales hinauszugehen, welche letztere in dem Momente erreicht ist, wo der in Schußzwischenräumen fortgesetzt in Anwendung zu bringende Stückseelenmesser eine stärkere Erweiterung der Rohrbohrung nachweist als dieselbe durch das beim Schießen entstehende allmähliche Abgenutztwerden des Rohres bedingt ist.

Ein von Whitworth zu diesem Ende, dem sogenannten étoile perfectionée ähnlich construirter Stückseelenmesser, in Fig. 20 bis 22 dargestellt läßt Zehntausendtheile von einem Zolle messen, indem die schiefen Ebenen seines, die Fühlspitzen F, F, F (Fig. 20 u. 21) des Apparates in schwalbenschwanzförmigen Nuthen führenden Keilstückes G, im Verhältnisse von 1 : 20 geneigt sind, der Schraubengang, mit welchem die Mutter J (Fig. 22) den, oben mit vierkantigem Gewinde H versehenen Stab E (Fig. 21) in der Hülse C, D führt, aber $^1/_{10}$ Zoll Höhe und ein an der Mutter J angebrachtes Mikrometerrad K (Fig. 21) 50 Zähne hat. — Bei einem im Jahre 1864 zu Shoeburyneß angestellten Schieß-

versuche zeigte dieses Instrument z. B. nach 2886 aus einem 70 Pfünder mit 10 Pfund Pulver und 70 Pfund Geschoßgewicht abgegebenen Schüssen nur die, der allmählichen Abnutzung des Rohr-Inneren durch den ordnungsmäßigen Gebrauch zuzuschreibende, höchst geringe Erweiterung von im Ganzen 0,0198 Zoll, während die folgenden 50 theils mit 140 Pfund theils mit 280 Pfd. schweren Geschossen sowie mit theilweise 12 Zoll Zwischenräumen zwischen Ladung und Geschoß abgegebenen Schüsse diese Rohrerweiterung schon um 0,0170 Zoll vergrößerten, und endlich noch weitere 25 Schüsse, welche mit 15 Pfund Ladung und 350 bis 490 Pfund schweren Geschossen abgegeben wurden, den Rohrdurchmesser abermals um 0,0157 Zoll, d. h. fast um ebensoviel vermehrten als es die frühere Rohr-Abnutzung durch fast 3000 Schüsse gethan hatte.

Außer solchen, bei zu fernerem Gebrauche bestimmten Geschützrohren also niemals anzuwendenden Gewaltversuchen liegt, wie neuere wissenschaftliche Untersuchungen aufgedeckt haben, in dem von Armstrong zur Construction des „Big Will," und also auch zu der des obenerwähnten, in gleicher Weise hergestellten Geschützes angewendeten Blakely'schen Coil-System [4] aber allerdings noch ein sehr bedeutender Constructionsfehler vor, indem bei ihm die äußeren Rohrcylinder im rothwarmen Zustande auf die inneren aufgezogen werden, und sich also leicht schon während des bei ihrer Abkühlung erfolgenden Einschrumpfens über ihre Elasticitätsgrenze hinaus ausdehnen können, was für die Haltbarkeit eines, großen inneren Pressungen auszusetzenden Rohres natürlich von den übelsten Folgen seyn muß. — In dem Artikel des Referenten „über die künstlichen Metall-Constructionen der Geschützrohre" (in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 173) wurde deßhalb auch schon mit Bestimmtheit darauf hingewiesen, daß, — ebenso wie man aus Gründen der Wissenschaft einerseits gänzlich davon abstehen muß, ein aus homogenem Materiale, dessen Theilchen sich vor dem Schusse sämmtlich im natürlichen Zustande gleicher Spannung befinden, angefertigtes Rohr, durch bloße, wenn auch noch so bedeutende Vergrößerung seiner Wanddicke gegen Längenaufreißung vermittelst solcher innerer Normalpressungen, welche die absolute Festigkeit des Rohmateriales (bei Bronze also z. B. etwa 34000 bis 38000

4 Ueber dasselbe wurde vom Referenten das Nähere in diesem Journal Bd. CLXIX S. 92 im „artilleristischen Nachtrage" zu Anderson's „Anwendung des Copir- oder Uebertragungs-Principes bei der Anfertigung und dem Ziehen von Feuerwaffen" mitgetheilt.

Pfund, bei Gußstahl etwa 71000 bis 120000 Pfund per Quadratzoll) übersteigen, schützen zu wollen, — andererseits bei Anwendung derjenigen Methoden künstlicher Metallconstructionen, welche in's Gebiet der Rohrumreifung oder Rohrpanzerung (cerclage) gehören, zur Rohrdarstellung immer streng darauf gesehen werden muß, daß beim Einschrumpfenlassen der warm aufgetriebenen Panzerringe ꝛc. sich deren Elasticitätsgrenze nicht zu sehr genähert wird, in welcher Beziehung eine stricte Befolgung der von Professor Treadwell zu New-York veröffentlichten technischen Vorschrift anzurathen steht: die mit peripherischer Anordnung ihrer Fibernrichtungen, gleichsam aus Schichten von hartem Drahte zusammengesetzten Panzerreifen in ihrem inneren Durchmesser nur um eben so viel kleiner als den äußeren Durchmesser des nächst inneren Cylinders zu machen, daß der Panzerring zu seinem Aufzuge niemals bis zur Aenderung seiner gewöhnlichen Metallfarbe erhitzt zu werden braucht.

Die Resultate der in Bd. CLXXVIII S. 347 dieses Journals mitgetheilten Schießversuche mit dem 13zölligen Ericsson-Geschütz, welches sein 270 Pfund schweres Geschoß bei 75 Pfund Ladung unter 35 Grad Elevation $5\frac{1}{2}$ englische Meilen weit trieb, haben den Schutz, welchen eine solche Panzerung selbst in dem Falle noch gegen Längenaufreißung eines Rohres darbietet, wenn dessen innerster oder Seelen-Cylinder nur aus Schmiedeeisen besteht, auf das Eclatanteste dargethan, zugleich aber freilich noch darauf hingewiesen, wie nützlich es seyn würde, an die Stelle des inneren Eisenrohres ein Stahlrohr treten zu lassen, in welcher letzteren Beziehung noch erwähnt zu werden verdient, daß dem Mechanics' Magazine vom 3. August 1866 zufolge sogar ein nur aus gewöhnlichem Gußeisen bestehender 32Pfünder, welcher nach Major Palliser's Methode zu Elswick in einen 64Pfünder umgewandelt worden war, nicht nur in dem kgl. Arsenal zu Woolwich zuerst zwei Schüsse mit 16 Pfund Ladung und 150 Pfd. schwerem Cylindergeschosse, dann 10 Schüsse mit 20 Pfund Ladung und 100 Pfund schweren Geschossen, hierauf 10 Schüsse mit 16 Pfd. Pulver und 64 Pfd. schweren Granaten (welche letzteren zum Entzünden ihrer Sprengladung im Rohre mit den Zündern nach unten auf dessen Pulverladung aufgesetzt waren) ausgehalten hat, ohne dabei nur im mindesten gerissen zu seyn oder im Inneren mehr als einige von Granatsplittern herrührende Schrammen gezeigt zu haben, sondern dann auch noch eine Reihe von weiteren Schießversuchen (wobei 5, 10, 15, 20 und 25 Zoll Zwischenraum zwischen den 64 Pfd. schweren Granaten

und den 16 Pfd. Pulverladung gelassen worden waren) vollständig intact bleibend aushielt.

Von Rodman's Kernguß mit Abkühlung von innen nach außen und Longridge's Drahtumwickelung, als zu weit führend, hier ganz abgesehen, dürften für solche großkalibrige Rohre, welche Pulvergasspannungen aushalten sollen, die über die Minimalgrenzen der absoluten Festigkeiten von Bronze und von Gußstahl, also über etwa 2700 und beziehungsweise 5600 Atmosphärendruck hinaus liegen (wie die Rodman'schen Schießversuche z. B. schon bis zum Drucke von 6000 Atmosphären gesteigerte Pulvergas-Pressungen gegen die Rohrseelenwand nachgewiesen haben), hiernach also der Treadwell'schen Vorschrift entsprechend ausgeführte Umreifungen in Verbindung mit Kernrohren von Gußstahl als eine dem jetzigen Stande der Wissenschaft entsprechende Construction zu bezeichnen seyn.

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

IV.

Ueber einen Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes, welcher sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet; von Franz Fasbender.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In meiner jüngst verlassenen Stellung als technischer und mercantilischer Leiter der „Schretzheimer Oelfabrik" hat sich mir das Bedürfniß einer untrüglichen Controle der Preßarbeiten recht fühlbar gemacht, und da ich selbst die gewissenhafteste Beaufsichtigung durch die Oelmühlmeister und andere Vertrauenspersonen, besonders bei den Nachtarbeiten, als in allen Fällen nicht zureichend befunden habe, so setzte ich mich mit den Herren Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg in Verbindung, und ist es dieser renommirten Fabrik gelungen, einen Hydraulik-Manometer mit graphischer Darstellung des Druckes zu erfinden, der allen Anforderungen genügen dürfte, da er dem Fabrikherrn oder Vorsteher des Etablissements eine untrügliche Aufzeichnung der geschehenen Arbeiten insgesammt auf's Genaueste liefert.

Dieses Instrument, welches sich zur Controle aller hydraulischen Pressen eignet, gewährt für alle Fälle, wo solches nöthig erscheint, bedeutende Vortheile; es ist in doppelter Weise wirksam, indem es einmal als gewöhnlicher Manometer den jedesmaligen Druck auf der Scala anzeigt, und das anderemal denselben graphisch darstellt. — Auf die Einrichtung des Manometers gehe ich nicht weiter ein, da dieselbe als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden darf. — Die Einrichtung der graphischen Darstellung ist folgende: über dem Manometer ist eine Walze angebracht, die für den Gebrauch mit einem präparirten Papierstreifen zu umspannen ist; dieser Papierstreifen ist mit den Stunden von 1 bis 12 und ihrer Eintheilung von 5 zu 5 Minuten der Breite nach, sowie der Atmosphären von 10 zu 10 der Höhe nach versehen. — Diese Walze wird vermittelst einer Stundenuhr bewegt und zeichnet ein Metallstift, der mit dem Manometer in Verbindung steht, auf dem Papierstreifen vollkommen genau auf:

1) wie viel Einsätze überhaupt gemacht wurden;

2) wie viel Minuten jeder Einsatz in der Presse, sowie in vollkommenem Drucke war;

3) wie viel Minuten zwischen jedem Einsatze die Arbeiter zum Formen und Einsetzen brauchten;

4) wie lange die großen Pumpen bei jedem Einsatze nöthig waren, überhaupt wie rasch oder langsam die Pressen in Druck kamen;

5) wie viel Atmosphären Druck bei jeder einzelnen Pressung erreicht wurde.

Es ist also bei Anwendung dieses Instrumentes unmöglich, die Zeit der Pressung zu verlängern oder zu verkürzen, die Druckkraft zu vermehren oder zu vermindern, überhaupt Nachtheiliges für die Fabrication auszuführen, ohne daß die Control-Uhr dieses dem Vorsteher des Geschäfts nicht ganz genau anzeigt. — Es ist jedem Fachmanne bekannt, daß nicht selten, besonders Nachts, Unregelmäßigkeiten durch Trägheit der Arbeiter, welche den einen Satz länger, den anderen kürzer in der Presse lassen, vorkommen, ferner wird durch allerlei Operationen (unvollkommenen Verschluß der Abschlußhähne, Erleichterungen der Ventilbelastungen 2c.) der Druck abgeschwächt, um das Zerreißen der Preß-Säcke zu verhüten, und endlich sind auch andere nachtheilige Unregelmäßigkeiten möglich, welche nach 12 Stunden unbeaufsichtigter Arbeit untrüglich von dem Papierstreifen abzulesen sind.

Dieser Control-Manometer läßt sich bei stehenden wie liegenden Pressen anwenden und ist nur vermittelst eines dünnen Röhrchens mit

dem Hauptdruckrohr in Verbindung zu bringen, welches in ein Paar Stunden leicht fertig gestellt werden kann.

Arbeiten die Pressen mit vereintem Druck, so ist nur ein Stück Manometer nöthig, bei Pressen dagegen, welche einzeln ihren Druck vom Pumpwerk empfangen, ist natürlich je ein Instrument nothwendig.

Den ganzen Apparat, Manometer nebst Stundenuhr, Walze, sowie 400 Stück präparirter und bedruckter Papierstreifen, liefern die Herren Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg um 70 Thlr. preuß. Cour., und werden Bestellungen auch durch mein „Commissions- und Agenturgeschäft in Augsburg" übermacht.

Der ganze Apparat hat nicht ganz die doppelte Größe eines gewöhnlichen hydraulischen Manometers.

Erklärung der Abbildungen, Figur 24 und 25.

A gewöhnlicher hydraulischer Manometer;
B Walze, um welche ein bedruckter Papierstreifen gelegt wird;
C Stellschraube;
D Ständer zum Halten der Führung;
F Führung vom Manometer zur graphischen Vorrichtung;
G Verbindungsschraube, zum Druckrohr gehend;
K stehender Bügel zur Führung;
P und T kleine bewegliche Führung, worin der Metallstift R;
U Gehäuse, worin die zur Drehung der Walze nöthige Uhr angebracht ist;
V Glasglocke;
W Schutzkasten um den Manometer.

Die Eintheilung auf dem Papierstreifen (Figur 26) wird von 10 zu 10 Atmosphären auf Wunsch nur bis zu 500 Atm. reichend gefertigt, was für den Oelmühlbetrieb der Genauigkeit wegen vortheilhafter ist.

Augsburg, im Mai 1867.

V.

Ueber Green's Wasservorwärmer für Dampfkessel in der hannoverschen (Actien-) Baumwoll-Spinnerei und Weberei in Linden; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1867 S. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Vor nicht ganz zwei Jahren gelangte eine englische (bei Jewsbury in Manchester 1865 gedruckte) Broschüre in meine Hände, welche den

Titel führt: „Green's improved Patent Fuel Economiser." Der Zweck dieser Schrift war ein doppelter: erstens, das industrielle Publicum auf Green's Apparat zur Ersparung von Brennmaterial bei Dampfkesselfeuerungen aufmerksam zu machen, und zweitens den Betheiligten eine Menge englischer, schottischer und irischer Firmen vorzuführen, in deren Fabriken von Green's Apparate Gebrauch gemacht wurde.

Meine Nachforschung in der vollständigen Sammlung englischer Patent Specifications ergab, daß das dem Edward Green in Wakefield (Grafschaft York) unter Nr. 10986 ausgestellte Patent bereits vom Jahre 1845 datirt. Die der Patentbeschreibung beigegebenen Zeichnungen stimmen im Allgemeinen mit den Abbildungen in der gedachten Broschüre überein.

Doppelt interessant war mir daher die Nachricht im vorigen Jahre, daß unsere Lindener Baumwoll-Spinnerei mit der Absicht umginge, einen Green'schen Vorwärmer bei ihren neuen großen Fairbairn-Dampfkesseln (jeder von 30 Fuß Länge und 7 Fuß Durchmesser) in Anwendung zu bringen.

Jetzt erst legte ich einigen Werth auf das der gedachten Green'schen Broschüre beigegebene Verzeichniß von einigen hunderten englischer ꝛc. Fabrik-Etablissements, wo der Vorwärmer in Gebrauch seyn sollte, von denen ich hier nur folgende nennen will, da sich diese durch die Zahl der Dampfkessel auszeichnen:

Rylands & Sons, Gorton-Mills, Manchester . . .	für	10	St. Dampfk.
Thomas Hoyle & Sons, Print-Works, Manchester .	„	9	„ „
Platt, Brothers & C., Oldham	„	15	„ „
John Leech, Stalybridge	„	16	„ „
Kershaw, Leese & C., Mersey Mills, Stockport . .	„	15	„ „
Hargreaves Brothers, Bolton	„	9	„ „
Taylor & Brother, Wigan	„	9	„ „
Simpson Brothers & C., Preston	„	6	„ „
Eccles, Shorrock & C., New Mills, Blackburn . .	„	8	„ „
James Wrigley & Son, Paper Works, Bury . . .	„	8	„ „
Booth & Hoyle, Rochdale	„	6	„ „
Priestman & C., Bradford	„	8	„ „
The Hull New Flax & Cotton Mill Company, Hull . .	„	7	„ „
The Great Western Cotton Works, Bristol	„	10	„ „
Charles Tod & Higginbotham, Glasgow	„	6	„ „
J. & P. Coats, Paisley	„	15	„ „
Blair, Reid & Steele, Sugar Works, Greenock . .	„	9	„ „
Hind & Sons, Belfast	„	8	„ „
Richardson, Sons & Owden, Glenmore and Bessbrook, Belfast	„	11	„ „

etc., etc., etc.

Als vor Ende 1866 der von der Maschinenfabrik des Hrn. C. W. Moritz zu Neustadt a. R. ausgeführte Apparat in Betrieb gesetzt wurde, verlangte Hr. Director Ahlers eine sicherheitspolizeiliche Prüfung desselben, da die Wasserröhren, wie die Dampfkessel, beim Arbeiten einem Ueberdrucke von 5 Atmosphären unterworfen sind und wozu auch der Apparat mit Sicherheitsventilen und Feder-Manometern ausgestattet ist.

Die Prüfung fiel in jeder Beziehung, hauptsächlich aber in der Hinsicht beachtenswerth aus, daß trotz der sehr vielen Flansch-Dichtungsstellen der Röhren sich nirgends Lecke oder sonstige Uebel zeigten und demzufolge der Moritz'schen Ausführung ein besonderes Lob zuerkannt werden mußte.

Fig. 17 und 18 stellen den genannten Vorwärme-Apparat im Längendurchschnitte und Grundrisse dar, wobei zunächst angeführt werden mag, daß derselbe unten aus zehn Reihen horizontalliegender gußeiserner Röhren von $5\frac{1}{2}$ Zoll (engl.) innerem Durchmesser und 20 Fuß Länge jeder Reihe (4 Röhren von je 5 Fuß Länge) besteht. Mit diesen communiciren 200 Stück Verticalröhren b, b, jede von 6 Fuß Länge und von 4 Zoll innerem Durchmesser, während deren obere Enden in abermals 10 Röhren c, c von je 20 Fuß Länge und ebenfalls 4 Zoll innerem Durchmesser, münden. Zufluß- und Abflußrohr des Speisewassers sind in den Abbildungen hinlänglich hervorgehoben, so wie auch die gußeisernen Tragbalken d, d für das Röhrensystem und die ebenfalls gußeisernen Träger e, e und f, f zum Verbande des dünnen Mauerwerkes g, g keine besondere Erklärung nöthig machen dürften.

Um die Verticalröhren von Zeit zu Zeit rußfrei zu machen, sind Kratzer (scrapers) in der Gestalt von Drahtnetzen in Rahmen vorhanden, deren Löcher die Röhren entsprechend zwischen sich hindurch treten lassen. Die Rahmen hängen an Ketten l l, welche über entsprechende Scheiben m, m laufen und von p aus zeitweis durch Menschenhand oder durch die vorhandene Dampfmaschinenkraft auf und ab gezogen werden können.

q, q sind Thüren oder Klappen, welche mittelst Ketten zu bewegen sind und den Zweck haben, entweder den Canal t zu schließen, wenn die Verbrennungsgase durch den Vorwärmer ziehen sollen, oder diesen Gasen den Weg durch den Wärme-Apparat abzuschneiden, wenn man ihn außer Thätigkeit setzen will.

Wie schon erwähnt, erfordert die gute Dichtung der vielen Flanschverbindungen sorgfältige Construction und Ausführung Als elastisches Mittel zwischen den Rohrflanschen u, u hat man zunächst Eisendrahtgewebe v, v, Fig. 19, verwandt, sodann aber die Flanschen mit Rinnen

w, w ausgestattet, welche zur Aufnahme von Eisenkitt bestimmt sind, so wie endlich eine feste Verbindung durch 4 Schrauben (z) hergestellt.

Jeder der neun vorhandenen großen Dampfkessel bedarf täglich, bei $12\frac{1}{2}$ Arbeitsstunden, durchschnittlich 944 Kubikfuß Speisewasser, also sämmtliche Kessel: $944 \times 9 = 8496$ Kubikfuß Wasser, was auch die von den Dampfmaschinen bewegten Kolbenpumpen liefern.

Die unteren 10 Röhren a, a von 20 Fuß Gesammtlänge und $5\frac{1}{2}$ Zoll innerem Durchmesser haben 32,99 Kubikfuß Fassungsraum; sämmtliche 200 sechsfüßige Verticalröhren von 4 Zoll innerem Durchmesser nehmen 104,72 Kubikfuß Wasser auf und die oberen 10 Röhren von 20 Fuß Gesammtlänge und ebenfalls 4 Zoll innerem Durchmesser haben 17,45 Kubikfuß Inhalt. Der gesammte Wasserraum aller Röhren beträgt darnach: $104{,}72 + 32{,}99 + 17{,}45$, d. i. 155,16 Kubikfuß. Hiernach muß also der Vorwärmer täglich $\frac{8496}{155{,}16} = 54{,}7$mal gefüllt werden und weßhalb folglich das Wasser zum einmaligen Durchlaufen desselben an Zeit bedarf: $\frac{12{,}5 \,.\, 60}{54{,}7} = 13{,}7$ Minuten.

Die Herstellungskosten des Apparates berechnen sich folgendermaßen:

1)	die sämmtlichen Wasserröhren	2950 Rthlr.
2)	Gestell für den Apparat, Rauchmantel, Klappen, Rollen, Ketten	1150 „
3)	Einmauerungskosten	200 „
4)	Sicherheitsvorrichtungen und Insgemein . .	200 „
	Summe	4500 Rthlr.

Hinsichtlich der Brennmaterial-Ersparung vermag ich zunächst nur über einen einzigen vertrauenswerthen, vergleichenden Versuch zu berichten, wobei sich Folgendes herausstellte:

Bei $12\frac{1}{2}$stündigem Betriebe.

Deisterkohle als Brennmaterial, wobei das Wasser des Leine-Flusses von 5° C. auf 75° C. vorgewärmt wurde.

Nr. des Kessels:	Mit dem Vorwärmer am 29. Jan. 1867:	Ohne den Vorwärmer am 30. Jan. 1867:
1	133 Himten	155 Himten
2	133 „	155 „
3	150 „	198 „
4	nicht geheizt	
5	164 „	192 „
6	172 „	196 „
7	172 „	188 „
8	168 „	180 „
9	161 „	182 „
	Summe 1253 Himten.	1446 Himten.

Mit Anwendung des Vorwärmers ergab sich also ein täglicher Gewinn von 193 Himten, d. i. über 13 Procent Kohlen (den Himten zu 56 Pfund), d. i. von 3 × 193 = 579 Groschen oder von 19,3 Thlr., wenn man annimmt, daß der Himten Deisterkohlen 3 Groschen kostet.

VI.

Mit Ammoniakgas betriebene Pumpen; von J. L. A. Fromont in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 198.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Ammoniak hat bekanntlich die Eigenschaft, bei ziemlich niedriger Temperatur zu verdampfen und sich leicht wieder condensiren zu lassen, daher man den Vorschlag gemacht hat, den Wasserdampf als Motor durch Ammoniakgas zu ersetzen. [5]

Das Ammoniak greift jedoch viele Metalle an und wirkt zersetzend auf die Fette ein. Um es daher mit Vortheil anstatt des Wasserdampfes verwenden zu können, muß man zur Herstellung der betreffenden Maschine solche Materialien wählen, die seinem schädlichen Einflusse widerstehen, und darf überdieß die unentbehrlichen fetten Schmiermaterialien der Berührung mit dem Ammoniakgase in keiner Weise aussetzen.

Fig. 11 zeigt in schematischer Darstellung und im Durchschnitt die sämmtlichen Theile eines mit Berücksichtigung der erwähnten Bedingungen construirten Apparates in Verbindung mit einer Kaltwasserpumpe. Er besteht aus einem Generator G, einem Cylinder M, in welchem das Ammoniakgas ähnlich wie der Dampf in einer Dampfmaschine wirkt, einer Pumpe A mit einfacher oder doppelter Wirkung, einer Kühlvorrichtung R, einem Condensator C und einer Speisepumpe P.

An dem Generator G ist in geeigneter Entfernung vom Boden ein Hahn angebracht, um das an Ammoniak gänzlich erschöpfte Wasser abziehen zu können und doch genug davon zurückzulassen, um Unglücksfälle zu verhüten. Außerdem ist ein Manometer und ein Wasserstandszeiger mit demselben verbunden.

Der Kolben des Arbeitscylinders wird bei diesem Apparate durch

5 Man s. die Beschreibung der Ammoniakgas-Kraftmaschine van Waeyenberch's im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 346.

einen Kautschukbecher ersetzt, welcher mit seinem Boden auf einer an der Stange H festsitzenden Scheibe, und mit seinem Rande an dem unteren Flansche des Arbeitscylinders M gasdicht befestigt ist.

Die Stange H dient als Kolbenstange sowohl für den Arbeitscylinder als auch für die Speisepumpe P und die Pumpe A.

Um das in der Stopfbüchse des Cylinders M nöthige Oel oder Fett vor dem schädlichen Einflusse des Gases zu schützen, ist die Stange H innerhalb des Cylinders M mit einem oben und unten dicht anschließenden dünnen Kautschukrohr h umgeben.

Das Rohr g stellt die Verbindung zwischen dem Verdampfungskessel G und dem Arbeitscylinder M her, während das Rohr r das verbrauchte Gas durch das in dem Kühlapparat R befindliche Schlangenrohr S und das Rohr s nach dem Condensator C führt. (Das Schlangenrohr S, welches der Uebersichtlichkeit wegen in unserer Skizze horizontal dargestellt ist, muß vertical seyn.)

An den erwähnten Röhren g und r sind Hähne x und y angebracht, um die Verbindungen in den geeigneten Zeitpunkten unterbrechen oder herstellen zu können.

Der Condensator C steht durch das Rohr b' mit der Speisepumpe P, und durch das Rohr c' mit dem Generator G in Verbindung.

Die Speisepumpe P kann mittelst Verstellung des Dreiweghahnes r' sowohl durch das Rohr b mit dem Kühlapparate, wie auch durch das Rohr c mit dem Condensator in Verbindung gebracht werden.

Die Pumpe A, deren Kolben P durch den Apparat in Bewegung gesetzt wird, saugt das Wasser an, welches bei a in die Röhre C' tritt. Dasselbe passirt darauf den Kühlapparat R und tritt durch die Oeffnung a' aus der Pumpe A aus. Auf diese Weise ist das Schlangenrohr S stets von kaltem Wasser umgeben, wodurch seine vollkommene Wirkung auf die Ammoniakdämpfe gesichert erscheint.

Bevor wir auf die Wirkung des Apparates näher eingehen, müssen wir hier noch bemerken, daß die auf der Zeichnung ersichtlichen punktirten Pfeile den Weg anzeigen, welchen das Ammoniak macht, während die voll gezeichneten Pfeile den Umlauf des Wassers andeuten.

Das Ammoniakgas tritt aus dem Generator G durch die Röhre g in den Cylinder M, und schiebt den Kautschukbecher in die Lage, in welcher er sich auf unserer Skizze (Fig. 11) befindet. Der bisher geöffnet gewesene Hahn x wird nun durch die Maschine selbst, mittelst eines einfachen (in der Zeichnung nicht dargestellten) Mechanismus geschlossen und der bisher geschlossen gewesene Hahn y mittelst einer ähnlichen Vorrichtung geöffnet, so daß das Ammoniakgas durch das Rohr r in das

Schlangenrohr S, und durch das Verbindungsrohr s nach dem Condensator C gelangen kann. Der luftleere Raum, welcher im Cylinder M durch die Condensation des Gases entsteht, bewegt nun den Kautschukbecher m und mit ihm die Kolbenstange H, in entgegengesetzter Richtung, wodurch der in der Pumpe A befindliche, an derselben Stange H befestigte Kolben p in die Höhe gehoben wird. Der Kolben hebt in Folge dessen das Wasser durch die Röhre C', während es zu gleicher Zeit durch die Oeffnung a' abfließt. Ist der Kolben m an seiner höchsten Stelle angelangt, so wird der Hahn y geschlossen, der Hahn x wieder geöffnet und der Proceß beginnt von Neuem.

Um das im Generator G verdunstete Ammoniak demselben wieder zuzuführen, wird vorerst das in demselben befindliche nun ammoniakfreie Wasser durch den Eingangs erwähnten Hahn abgelassen und darauf die Stellung der Hähne r' und r'' so gewählt, daß die Pumpe P die aus dem Condensator C angesaugte Ammoniakflüssigkeit, den punktirten Pfeilen folgend, direct in den Generator G einpumpt. Soll der Condensator nun wieder zur Aufnahme des Ammoniakgases mit Wasser gefüllt werden, so ist die Stellung der erwähnten Hähne r' und r'' so zu wählen, daß das dem Kühlapparate K entnommene Wasser der Richtung der vollgezeichneten Pfeile folgt.

Fig. 12 stellt eine Maschine von viel einfacherer Construction dar, welche daher auch billiger als die eben beschriebene ist.

Der Cylinder M umschließt ein oben und unten dicht mit den Deckeln des Cylinders verbundenes Kautschukrohr m. Läßt man nun durch die Röhre g Ammoniakgas in dieses Rohr einströmen, so wird sich dasselbe ausdehnen, und das Wasser, welches in der nöthigen Menge in den Cylinder eingeführt war, durch die Klappe e hinausdrängen. Setzt man dann durch Oeffnen des Hahnes bei r nach vorherigem Schließen des Hahnes bei g das Rohr m mit dem Condensator in Verbindung, so wird in m ein luftleerer Raum entstehen, wodurch das Rohr sich zusammenzieht und das Wasser angesaugt wird. — Bei dieser Construction fällt der Kühlapparat weg, da die Berührung des angesaugten Wassers mit dem Kautschukrohr m genügt, um das Gas abzukühlen. Man braucht daher nur nach einiger Zeit die Pumpe in Bewegung zu setzen, um das verdunstete Ammoniak aus dem Condensator wieder in den Generator zurückzubringen.

Fig. 13 zeigt einen Cylinder M, an welchem, wie in Fig. 11, ein Kautschukbecher angebracht ist, der hier direct auf das unter demselben zuströmende Wasser wirkt, welches gehoben werden soll. Die Stange ist wie bei der ersten Construction zum Schutze der Fette in der Stopfbüchse

mit einer dichten Kautschukröhre h umgeben. Das Gas wird durch die Röhre g ein- und durch die Röhre r ausgeführt. Die voll gezeichneten Pfeile bezeichnen den Lauf des Wassers, welches bei a angesaugt und bei a' ausgestoßen wird.

VII.

Ueber eine mit freiem Stempel functionirende Verdünnungs- und Verdichtungs-Luftpumpe; von Deleuil in Paris.

Nach dem Comptes rendus. t. LXIV p. 666; März 1867.

Aus dem vorliegenden Berichte ist zu ersehen, daß Deleuil bei der Construction des sogen. freien Kolbens [6] für Saug- und Druck-, sowie für Evacuations- und Compressions-Pumpen weitere Vervollkommnungen erlangt hat. Der Kolben hat die dreifache Länge des Durchmessers des Stiefels, und zwischen der Wand des letzteren und dem Kolben bleibt ein Spielraum von $^1/_{50}$ Millimeter. Die Luftpumpe, bei der diese Kolbenconstruction angewendet wurde, evacuirt auf 1 Millimeter Manometerstand, und gestattet bleibend diese Verdünnung, so daß also die zwischen Kolben und Stiefel comprimirte Luft gleichsam einen hermetischen Verschluß darbietet. Als Compressionspumpe kann man mittelst derselben ohne beträchtlichen Widerstand und ohne Erwärmung die Luft auf 5 Atmosphären verdichten; bei Anwendung eines stärkeren Pumpenkörpers will Deleuil mittelst seines Apparates noch einen Compressionsgrad von 8 bis 10 Atmosphären erreichen. Da das Kolbenspiel langsam vor sich geht, ein Reibungswiderstand bei dem freien Kolben nicht eintreten kann, so kann man nur bei hoher Compression eine durch die Volumenverminderung der zusammengedrückten Luft entstehende Erwärmung wahrnehmen.

[6] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 188.

VIII.

Eiserne Schwellen für Eisenbahnen, System der belgischen Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin près Liége.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die verschiedenen, bis jetzt in Vorschlag gebrachten Systeme von ganz eisernen Schienenwegen lassen sich der Hauptsache nach in folgende drei Classen zusammenfassen:

1) Bahnen mit unzusammenhängenden Trägern, bei welchen die Bahn auf gußeisernen Trägern von glockenförmigem oder flachem Querschnitte ruht. Die Versuche mit diesem Systeme haben wegen der ungenügenden Unterstützung, der fehlenden Verbindung zwischen den einzelnen Trägern und auch wegen der Anwendung von Gußeisen zu keinem befriedigenden Resultate geführt.

Die einzige Anwendung hat dieses System bei der Eisenbahn von Cairo nach Alexandria gefunden, wo die Natur des Erdreiches einen Theil der Uebelstände aufhebt, welche sich dem Systeme in unseren Gegenden entgegenstellen.

2) Bahnen mit fortlaufenden eisernen Längsträgern. Es wurde eine große Anzahl von derartigen Systemen versucht, jedoch ohne den gehofften Erfolg. Der mangelhafte Zusammenhang zwischen den Schienensträngen bewirkt hier nach und nach ein Umkanten der Schienen und in Folge dessen das Entgleisen der Eisenbahnfahrzeuge. Die Bahn bietet bei Anwendung dieses Systemes nicht die Vortheile der bisher gebräuchlichen Bahnen mit hölzernen Schwellen, und ihre Unterhaltung ist bei weitem kostspieliger.

3) Bahnen mit eisernen Querträgern, im Principe den bisher gebräuchlichen Systemen mit hölzernen Querschwellen analog. Die Träger müssen nothwendig aus Walzeisen hergestellt werden. — Dieses System ist das einzige, welches zur endlichen Lösung des Problems führen kann.

Es wird von verschiedenen Seiten gegen die Anwendung metallener Schienenunterlagen eingewendet, daß eine mit Hülfe derselben hergestellte Bahn sich rauher fahren müsse, als eine solche, bei der wie bisher hölzerne Schwellen in Anwendung kommen; wogegen wir die bemerkenswerthe Thatsache anführen, daß bei den verschiedenen Versuchen, welche man

bisher mit eisernen Schwellen angestellt hat, dieser Nachtheil nie beobachtet worden ist.

Eine weitere Einwendung, welche man gegen alle eisernen Oberbausysteme machen kann, ist die muthmaßliche Zerstörung der Träger durch Oxydation. Aber ohne als Gegenbeweis der Schienen zu gedenken, citiren wir wieder die Beobachtungen, welche bereits an verschiedenen eisernen Systemen in Frankreich und Belgien gemacht wurden und ergeben haben, daß die Oxydation erst nach sehr langer Zeit einen nachtheiligen und zerstörenden Einfluß auszuüben vermag.

Die Société anonyme des hauts-fourneaux, usines et charbonnages de Sclessin legt nun ein neues System zur Begutachtung vor, welches keinen der oben angeführten Nachtheile hat und im Wesentlichen in der Anwendung schmiedeeiserner Schwellen von Tförmigem Querschnitte besteht, auf denen die Schienen mit Hülfe von Schraubenbolzen befestigt werden.

Die speciellen Anordnungen dieses neuen Systems sind in Fig. 1 bis 10 dargestellt.

Fig. 1 und 2 zeigen die Art der Vereinigung der Schienen mit den eisernen Schwellen in Grundriß und Seitenansicht.

Fig. 3 und 4 zeigen in verticalem und horizontalem Durchschnitte die Verbindung der Schienenstöße mit den Laschen.

Fig. 5 ist ein Verticalschnitt durch einen der Befestigungsbolzen nach der Linie 7 — 8 der Fig. 6.

Fig. 6 ist die Ansicht einer Mittelschwelle, nebst Schienenbefestigung.

Fig. 7 stellt die eiserne Schwelle im Querschnitte dar.

Fig. 8 zeigt in $^1/_{20}$ natürlicher Größe eine Schwelle, nebst den darauf befestigten beiden Schienen in der Ansicht und im Grundrisse.

Fig. 9 und 10 endlich geben ein Bild der ganzen Anordnung nebst zwei Stoßverbindungen.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, sind die eisernen Schwellen A in T Form, außer der Hauptnerve n, mit zwei kleinen erhabenen Rändern r und r' von 10 Millimet. Höhe versehen, welche den Zweck haben, die Steifheit zu vermehren und die Stopfung zusammenzuhalten.

Die horizontale Fläche dieser Schwellen hat eine Breite von 220 Millimet., also genau dieselbe Oberfläche wie eine gewöhnliche hölzerne Schwelle. Die Klötzchen t und t', welche zur Befestigung der Schienen dienen, sind aus Walzeisen hergestellt; sie werden mit Bolzen b von mindestens 18 Millimet. Durchmesser befestigt.

Die Schienen R, welche mit Hülfe der erwähnten Klötzchen t und t' auf jeder Schwelle befestigt sind, werden auf der mittelsten Schwelle ein-

geklinkt; besondere zu diesem Zwecke hergestellte Klötzchen passen in diese Einklinkungen und verhindern das Verschieben der Schienen in der Längsrichtung.

Die mittleren Schwellen sind 1,10 Meter von einander entfernt, während die Stoßschwellen nur 80 Centimeter von den Zwischenschwellen abstehen.

Die Stoßschwellen haben für jeden Schienenstrang vier Löcher. Die Enden der Schienen sind durch zwei längere Klötzchen T und T' (Fig. 3, 4, 9 und 10) befestigt, welche mit den Laschen E eine sehr solide Verbindung der Schienenstöße bewirken.

Man wird bemerken, daß bei dieser Anordnung die Stoßplatten ganz vermieden und die zum Tragen der Schienen dienenden Theile auf vier reducirt sind: nämlich 1) auf die Schwellen, 2) die kleinen Klötze, 3) die großen Klötzchen und 4) die Schraubenbolzen.

Die Neigung wird den Schienen, wie aus Fig. 8 ersichtlich, dadurch gegeben, daß man die Schwellen an ihren Enden ein wenig biegt.

Der Administrator der erwähnten Gesellschaft äußert sich dahin, daß das wohlverstandene Interesse der Eisenbahngesellschaften und die Dauerhaftigkeit der Schwellen letzteren eine Stärke von 8 — 10 Millimeter, eine Länge von 2,50 Met. und in Folge dessen ein Gewicht von 50 — 60 Kilogr. zu geben erheischen. Der Preis beträgt gegenwärtig 220 Francs per Tonne, kann aber bei einer größeren Production wohl bis auf 200 Francs ermäßigt werden.

IX.

Neues System eines raschen Rückganges des Meißels bei Stoß- und Hobelmaschinen; von Smith, Beacock und Tannett in Leeds.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 135.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die genannten Werkzeugfabrikanten haben an ihren Stoß- und Hobelmaschinen eine eigenthümliche rasche Rückwärtsbewegung eingeführt, deren in Fig. 27 und 28 dargestellte Anordnung in Folgendem besteht:

Das gezahnte Rad a auf der Krummzapfenwelle d ist nur an einer Hälfte seines Umfanges von kreisrunder Form, während seine andere Hälfte die Form einer Ellipse hat. Wie aus Fig. 27 zu ersehen,

liegen die beiden erwähnten Hälften in zwei verschiedenen Ebenen, wodurch dieses Rad bei einmaligem Umgange mit den beiden nebeneinander liegenden Vorgelegrädern b und c zum Eingreifen kommt. Das Rad b ist kreisförmig und sitzt auf der Welle, auf welcher es befestigt ist, concentrisch, wogegen das ebenfalls kreisförmige Rad c von größerem Durchmesser excentrisch auf derselben Welle angebracht ist.

Während der niedergehenden Bewegung und des Schnittes des Meißels ist das kleinere Rad b in Eingriff mit dem kreisförmigen Theile des Rades a, wodurch der Kurbelwelle d eine gleichförmige Bewegung mitgetheilt wird. Während der rückgängigen Bewegung des Meißelhälters e hingegen kommt der excentrische Theil des Rades c mit der elliptischen Hälfte des Rades a zum Eingriffe, wodurch die Kurbelwelle mit einer, dem nun veränderten Durchmesserverhältnisse der Räder angemessenen beschleunigten Bewegung ihren Rückgang vollendet.

Bei den in den Figuren gewählten Proportionen wird die Vorgelegewelle f während des Niederganges des Meißels zwei Umgänge machen, während bei der rückgängigen Bewegung des Meißels nur ein Umgang der Vorgelegewelle für dieselbe Hubhöhe erforderlich ist.

Die Vortheile dieser Einrichtung sind von selbst einleuchtend, auch hat sich die Vorrichtung in längerem Gebrauche vollkommen bewährt.

X.

Schneidapparat für Photographen, von Theodor Bergner.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Januar 1867, S. 64.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Ausschneiden der Bilder mit Hülfe von Messer und Schablone, ist eine der ermüdendsten Manipulationen in den photographischen Ateliers. Ein von Hrn. Bergner erfundener Apparat, welcher diesem Uebelstande abhilft, wird seit längerer Zeit von den amerikanischen Photographen mit dem besten Erfolge angewendet; er zeichnet sich durch sein accurates, rasches und sicheres Arbeiten aus.

Das Papier wird bei demselben mittelst eines Durchschnittes, welcher einen scharfen Scherenschnitt erzeugt, ähnlich wie das Blech geschnitten, und eine wichtige Eigenthümlichkeit der Construction dieses Apparates besteht darin, daß bei demselben der Stempel, welcher den Schnitt führt, von unten nach oben wirkt. Dieß gewährt den Vortheil, daß das zu

beschneidende Papier während des Schnittes nicht durch den Stempel verdeckt wird, und daher bequem und genau gerichtet werden kann, ehe der Stempel aufwärts steigt, um den Schnitt zu vollführen.

Das zu beschneidende Papier wird in eine flache Spalte geschoben, welche durch zwei Stahlplatten gebildet ist, wovon die obere B die Matrize des Schnittes bildet, während die untere C dem Stempel A eine genaue Führung abgibt und dazu dient das Papier, aus welchem das Bild herausgeschnitten wurde, beim Rückwärtsgange des Stempels von diesem abzustreifen.

Der Mechanismus zur Bewegung des Stempels ist je nach der Größe des Instrumentes verschieden. Bei den größeren Durchschnitten, Figur 14, erstreckt sich der Stiel, an welchem der Stempel A befestigt ist, durch den Ständer D hindurch und ist mit einem steilen Schraubengewinde, welches in eine correspondirende Mutter F in dem Handhebel E paßt, versehen. Die Drehung des Handhebels E gibt der Stange A eine genügende verticale Bewegung, sowie die entsprechende Kraft, um das Papier zu durchschneiden. — Bei den kleineren Maschinen, Figur 15, hat die Stempelstange G einen Einschnitt, ähnlich dem Raume zwischen den Zähnen eines Zahnrades. In diesen Einschnitt paßt ein Zahn, welcher an dem vorderen Ende eines kleinen horizontalliegenden Hebels sitzt. Dieser Hebel steht mit einer Zugstange C in Verbindung, welche an ihrem unteren Ende mit einem Tretschemel versehen ist, der zur Bewegung der Stange mit dem Fuße dient. Im Uebrigen ist dieser kleinere Apparat im Principe dem größeren vollkommen ähnlich und alles Nähere aus der Zeichnung ersichtlich.

XI.

Verbesserter Wollspülapparat.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Seit dem Aufschwunge, den die Tuchfabrication in den letzten 25 Jahren genommen hat, ist man vielfach bemüht gewesen, das mühsame (in Körben erfolgende) Flußspülen durch Wollwaschmaschinen zu erleichtern. Alle zu diesem Zwecke erfundenen Maschinen erreichen zwar eine Ersparung an Arbeitskräften, beeinträchtigen aber die fernere Verarbeitung der Wolle (was in der Spinnerei am handgreiflichsten hervortritt), da sie eine Verfilzung derselben herbeiführen.

Seit geraumer Zeit wendet man in mehreren Tuchfabriken in Neudamm einen Apparat an, der wohl wegen seiner Einfachheit und praktischen Bewährtheit die Veröffentlichung verdient.

Man hat nämlich die Flußströmung nachgeahmt und in einem elliptischen Ringe, den zwei Bottiche bilden — von denen der kleinere keinen Boden hat und nur locker aufsteht — einen in sich geschlossenen, rotirenden potenzirten Strom erzeugt, und dabei zu gleicher Zeit Sorge getragen, daß der Schmutz und die kleineren festen Verunreinigungen, die der Wolle anhaften, sich an einer Stelle ansammeln, abgesondert von der zu spülenden Wolle.

Der Apparat ist in Fig. 23 abgebildet. In einem Bottich b, b, b′, b′, dessen Boden sich nach der Mitte hin ein wenig senkt und dort ein Kupfersieb e trägt, steht ein anderer bodenloser Bottich c, c′, c′. Der aufstehende Theil dieses abgestumpften Hohlkegels ist absichtlich nicht ganz eben geformt. Durch a fällt ein Wasserarm ein, welcher eine Strömung erzeugt, deren Richtung die Pfeile andeuten.

Das Wasser und die Wolle befinden sich nur in dem Raume zwischen dem Gefäße c, c′, c′ und b, b. Ersteres sucht bei seinem Gleichgewichtsbestreben durch c′, c′ (dem unteren Rande des inneren Bottichs) in den inneren Raum von c, c′, c′ einzudringen, findet aber dort das Sieb e, durch welches es abfließt. Hier sammeln sich auch die übrigen Unreinigkeiten der Wolle an. Bei d, d hat der große Bottich einen Ausschnitt (d, b′, d) und an dieser Stelle befindet sich, durch ein Drahtnetz d, d, d′, d′ abgesondert, eine anderweitige Abflußöffnung g, die durch den Keil f beliebig geschlossen und geöffnet werden kann.

Die Leistungsfähigkeit eines solchen Apparates erreicht diejenige der besten Wollwaschmaschine, hängt aber natürlich von dem Drucke und von der Masse des durch a einfließenden Wassers ab.

Carl Itzigsohn.

XII.

Ueber ein Sondirungs- und Erd-Thermometer für die Garten- und Landwirthschaft, von Mauban in Paris.

Im Auszuge nach einem Berichte von Chatin im Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1867, S. 65.

Das von Mauban construirte „Sonde-Thermometer" hat die Bestimmung, der Garten- und Landwirthschaft ein Instrument darzubieten,

um über die Temperatur in den obersten Schichten des Bodens, der Getreidefelder, der aufgehäuften Kornmassen in den Magazinen, und für andere ähnliche Zwecke sicheren Aufschluß zu liefern. Der Apparat besteht in einer aus Zink gefertigten Büchse, deren unteres Ende conisch zuläuft, und hier mit einer großen Anzahl von Oeffnungen versehen ist, um die Circulation zwischen der inneren und äußeren Luft, oder, wie der Constructeur glaubt, den Uebergang der Wärme von außen nach innen zu erleichtern; durch das obere verschlossene Ende geht der Thermometer, dessen Kugel in die untere conische Oeffnung paßt. Längs der Seite des Gehäuses befindet sich ein Schlitz, durch welchen man die Temperaturangaben an der in das Gehäuse eingelassenen Scale von Holz — die nach der Ansicht von Chatin besser aus Schiefer zu wählen sey — ablesen kann. Unter gewöhnlichen Umständen ist die Scale mittelst eines an dem Gehäuse angebrachten halbcylindrischen Schiebers geschlossen, der durch einfache Drehung von rechts nach links ꝛc. verrückt werden kann, um die Scale sichtbar zu machen. Der Bau des Instrumentes gestattet es, dasselbe leicht in lockere Substanzen einzuführen und hier in verticaler Richtung festhalten zu lassen. [7]

XIII.

Ueber Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Steinkohlen.

Herr C. Schinz hat in Nr. XV seiner pyrotechnischen Rundschau im ersten Maiheft (Bd. CLXXXIV S. 240) dieses Journals hinsichtlich unserer Heizkraft-Bestimmungen österreichischer Kohlen einige Bemerkungen gemacht, welche im Nachstehenden ihre Berichtigung finden mögen. Er meint: „es wäre weit besser gewesen, die Analysen der Verbrennungsproducte, statt sie nach der Bunsen'schen Methode vorzunehmen, dem Gewichte nach auszuführen, wodurch man den Vortheil erlangt hätte, Durchschnittsresultate für die ganze Dauer des Versuches zu bekommen; denn die Zusammensetzung der Verbrennungsproducte kann keineswegs

[7] Wir machen bei dieser Gelegenheit auf die sinnreichen Anordnungen aufmerksam, welche Lamont an seinen Instrumenten zur Messung der Erdtemperatur in großen Tiefen (von 4 Fuß an) getroffen hat, um die Bodentemperatur in geringeren Tiefen von etwa 6 Zoll an bis zu 3 Fuß in sicherer Weise beobachten zu können; dieselben sind zur Messung der Bodentemperatur zu land- und forstwissenschaftlichen Zwecken bestimmt, und in den Wochenberichten der Münchener Sternwarte Nr. 19 und Nr. 90 beschrieben. Der Ref.

eine gleichförmige bleiben, weil die Menge des auf dem Roste sich verzehrenden Brennstoffes von dem Momente an abnimmt, wo frischer Brennstoff aufgegeben wird, indem letzterer eine momentane Abkühlung bewirkt, wodurch die Wirkung des Kamins geschwächt wird, welche nur allmählich wieder auf ihr Maximum kommt."

Dieß wäre ganz richtig, würde der Rost, wie es bei den meisten Feuerungsanlagen der Fall ist, nur von Zeit zu Zeit mit frischem Brennmaterial beschickt worden seyn; da aber der Apparat, mit welchem die Versuche angestellt wurden, derart eingerichtet war, daß der Brennstoff dem Roste durch den Fülltrichter continuirlich zugeführt wurde, [8] so kann die Zusammensetzung des Essengases nicht sehr bedeutend variiren und daher der Fehler kein nennenswerther seyn. Dennoch hätte man die Gewichtsanalyse der volumetrischen Bestimmung schon aus dem Grunde vorgezogen, weil sie in diesem Falle unverhältnißmäßig rascher zum Ziele geführt hätte; daß man übrigens schon früher dieser Ansicht war, beweist der in der Monatsversammlung des n. ö. G. V. vom 12. März d. J. gestellte Schlußantrag des Comité's. [9]

In dem zu Gebote gestandenen Versuchslocale war übrigens nicht daran zu denken, einen größeren Apparat aufzustellen und eine analytische Waage hinzuschaffen, da schon der einfache Apparat zum Ansammeln des Essengases nur mit großer Schwierigkeit aufgestellt und mit der größtmöglichen Unbequemlichkeit gehandhabt werden konnte. Von einer besseren Einrichtung konnte auch gar nicht die Rede seyn, da am Schlusse der Versuche nur 5 Heizproben behufs Analyse der Essengase ausgeführt werden durften, obwohl es sehr nothwendig gewesen wäre, dieselben auch bei allen vorhergehenden Heizproben vorzunehmen, wodurch selbe erst ihren wahren Werth erlangt hätten.

Herr Schinz sagt: „bei diesen Analysen hätte sich ferner ein bedeutender Fehler dadurch eingeschlichen, daß die größte Menge des Wasserdampfes der Gase in einer mit Baumwolle gefüllten Röhre zurückgehalten wurde." Dieß scheint ein bedeutendes Mißverständniß zu seyn, denn der Wasserdampfgehalt des Essengases wurde ja bei der Analyse der Gase nicht direct bestimmt, sondern, wie aus dem Berichte ersichtlich ist, aus dem Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalt der Kohle und dem Kohlensäuregehalt des Essengases durch Rechnung gefunden; derselbe könnte höchstens um so viel geringer seyn, als die Feuchtigkeit der zum Roste getretenen

[8] Man s. Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 50 und 51.

[9] Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, Nr. 11, S. 148.

atmosphärischen Luft beträgt, was für diese praktischen Versuche vollkommen bedeutungslos ist.

Wenn Hr. Schinz ferner erwähnt, daß es zur Controle wünschenswerth gewesen wäre, auch die chemische Zusammensetzung der in Betracht genommenen Brennstoffe zu kennen, so kann sich dieß wohl nur auf die im Berichte tabellarisch zusammengestellten Versuche beziehen, denn bei jenen 5 Heizproben, bei welchen die evacuirten Essengase der Analyse unterzogen wurden, sind auch die organischen Elementaranalysen der betreffenden Kohlen ausgeführt worden, und was die ersteren Versuche betrifft, so hätten dieselben wohl durch die Analyse des Brennstoffes allein auch keine Vollkommenheit erlangt, denn man hätte noch immer keine hinreichende Controle gehabt, wenn nicht auch gleichzeitig die Essengase in Betracht genommen worden wären.

Was die Temperaturbestimmung anbelangt, so muß gesagt werden, daß dieselbe wohl keinen Anspruch auf Genauigkeit machen kann, da die Ablesungen einfach an einem während der ganzen Versuchsdauer in der Esse eingesenkt gebliebenen Thermometer vorgenommen wurden und der sich ansetzende Ruß ein bedeutendes Hinderniß der Wärmetransmission war, was erst nachträglich entdeckt wurde; es wurde daher auch schon früher beschlossen, bei den künftigen Versuchen, welche in größerem Maaßstabe angestellt werden sollen, die Temperaturbestimmung in einer anderen Weise vorzunehmen.

Schließlich sey noch erwähnt, daß der Kessel wirklich mit einem Vorwärmer versehen war, wie aus der im Berichte citirten Wochenschrift des n. ö. G. V. Nr. 50 und 51 von 1865 ersichtlich ist.

Hätte man sich gleich zu Anfang der Versuchsreihe entschließen können, Heizproben in Verbindung mit allen nothwendigen chemischen Analysen auszuführen, so wäre man im Vornhinein auf alle Uebelstände aufmerksam geworden; man hätte dadurch nicht nur das Brennmaterial, sondern zunächst auch den Apparat, mit welchem die Versuche gemacht werden sollten, genau kennen gelernt und dadurch eine Controle der Resultate erlangt.

J. Mörath und Fr. Schwackhöfer.

XIV.

Ueber den chemischen Theil des Bessemer-Processes; von Professor Kupelwieser.

Vortrag an der Bergakademie zu Leoben am 27. April d. J.

Das k. k. Oberverwesamt Neuberg hat den zur Industrie-Ausstellung nach Paris gesandten Producten aus Bessemermetall auch die Analysen des verwendeten Roheisens, der Zwischenproducte des fertigen Stahles, sowie der mit den Zwischen- und Endproducten abfallenden Schlacken beigegeben, um nicht nur durch die zur Ausstellung gebrachten Qualitätsproben, sondern auch durch die beigefügten Analysen auf die vorzügliche Beschaffenheit der Producte hinzuweisen. Die Resultate dieser Analysen, welche im k. k. General-Landes-Münzprobiramte in Wien ausgeführt wurden, hat das k. k. Oberverwesamt Neuberg der hiesigen (Leobener) Bergakademie-Direction freundlichst mitgetheilt.

Bei dem Umstande, daß derartige den ganzen Bessemerproceß verfolgende Analysen, wenn sie auch vielleicht schon durchgeführt wurden, wenigstens nicht veröffentlicht erscheinen, überhaupt Analysen, welche die Materialien und Producte dieses Processes betreffen, noch in sehr geringer Anzahl mitgetheilt wurden, kann ich nicht umhin, dieselben einer näheren Betrachtung zu unterziehen.

Wenn es auch sehr voreilig zu nennen wäre, auf eine Reihe von Untersuchungen, welche bei einer einzelnen Charge durchgeführt wurden, eine Theorie des Processes begründen zu wollen, so können die Resultate dieser Untersuchungen doch als ein sehr erwünschter Beitrag zum Verständnisse des Processes angesehen werden. Eine größere Reihe von in ähnlicher Weise, jedoch vielleicht noch vollständiger, durchgeführten Untersuchungen wird jedoch erst im Stande seyn, ein vollkommen klares und deutliches Bild über den chemischen Theil des Bessemerprocesses zu geben, welcher bis jetzt verhältnißmäßig stiefmütterlich behandelt wurde, indem der sehr schätzenswerthe, auf den chemischen Theil etwas näher eingehende Aufsatz des Hrn. Directors Grill in Jern Contorets-Annaler, welcher in freier Uebersetzung, mit Erläuterungen versehen, vom Ministerialrath R. v. Tunner im X. Bande der Jahrbücher, S. 201 aufgenommen erscheint, bis jetzt der einzige geblieben ist, und nur mit einigen kleinen Zusätzen und Abänderungen versehen, an vielen Orten wiederholt wurde. Hr. Director Grill scheint wenigstens in dem Besitze von

Analysen der schließlich erhaltenen Producte gewesen zu seyn, obwohl dieselben leider nicht angeführt erscheinen, und es muß daher eine ganze Reihe von Analysen um so erwünschter erscheinen.

Wenn ich auch im Verlaufe der folgenden Betrachtungen hier und da darauf hinweisen werde, daß bei späteren Versuchen, deren Durchführung bei der Wichtigkeit des Gegenstandes sehr wünschenswerth erscheint, manche Ergänzungen in der Beobachtung und Aufzeichnung von Erscheinungen, manche Vorsichten bei der Probenahme selbst nothwendig werden, so bin ich weit davon entfernt, das Verdienst jener Herren, welche sich bei der Durchführung dieser Versuche betheiligten, in irgend einer Weise schmälern zu wollen, im Gegentheile, es ist nur meine Absicht, auf Manches, was bei späteren Versuchen zu beobachten wäre, aufmerksam zu machen. Zugleich muß ich noch bemerken, daß ich einige Angaben, welche nicht gerade die Analysen betreffen, Privatmittheilungen entnehmen mußte, da weitere Daten den übersandten Analysen leider nicht beigegeben waren, weßhalb etwaige kleine Fehler, wenn sie vorkommen sollten, entschuldigt werden mögen.

Zur Charge Nr. 599 vom 2. December 1866 wurde tiefgraues Roheisen (Nr. 10) im Hohofen Nr. 2 aus Altenberger Erzen, mit circa 16 Proc. Kalkzuschlag und einem Brennstoffaufwande von beiläufig 19 Kubikfuß weicher Holzkohle erblasen, unmittelbar vom Hohofen weg verwendet. Der Einsatz betrug 62 Ctr. 80 Pfd. W. G. und wir wollen im Folgenden der Kürze halber das Roheisen und die Hohofenschlacke mit a) bezeichnen. Das Roheisen wurde in die größere Retorte eingegossen und es dauerte bei 49 Fehrenöffnungen von 4 Linien Durchmesser und einer durchschnittlichen Pressung von 20 Pfd. per Quadratzoll die 1. Periode 28 Minuten. Nach Vollendung der 1. Periode wurde Probe genommen, und wir wollen die Producte mit b) bezeichnen. Auffallend war dabei die geringe in der Retorte enthaltene Menge von Schlacken. Zur Durchführung der zweiten Periode waren nur 7 Minuten mit einer durchschnittlichen Pressung von 18—19 Pfd. per Quadratzoll erforderlich, wobei dieselbe ohne Auswurf verlief. Die Producte bezeichnen wir mit c). Die 3. Periode dauerte nur 3 Minuten mit einer Pressung von nahezu 19 Pfd. und die Producte der Probe nach Beendigung derselben heißen d). Nun wurden 3 Ctr. Roheisen nach umgekippter Retorte nachgetragen, und nachdem die Gasentwickelung aufhörte, das fertige Bessemermetall ausgegossen. Die Endproducte bestanden aus 54 Ctrn. 60 Pfd. Eisen und einer leider nicht gewogenen Menge Schlacken, welche wir mit e) bezeichnen wollen.

Die Charge war nicht zu den hitzigsten zu zählen und zeigte sich der Calo größer als gewöhnlich, nahe 17 Proc., welcher größere Calo vielleicht theilweise durch die Probenahme veranlaßt wurde.

Die mit den genommenen Proben durchgeführten Analysen ergaben folgende Resultate:

Eisen.

	a	b	c	d	e
Graphit	3,180	—	—	—	—
chem. geb. C	0,750	2,465	0,909	0,087	0,234
Si	1,960	0,443	0,112	0,028	0,033
P	0,040	0,040	0,045	0,045	0,044
S	0,018	Spur	Spur	Spur	Spur
Mn	3,460	1,645	0,429	0,113	0,139
Cu	0,085	0,091	0,095	0,120	0,105
Fe	90,507	95,316	98,370	99,607	99,445
Summe	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Schlacken.

	a	b	c	d	e
SiO^3	40,95	46,78	51,75	46,75	47,25
Al^2O^3	8,70	4,65	2,98	2,80	3,45
FeO	0,60	6,78	5,50	16,86	15,43
MnO	2,18	37,00	37,90	32,23	31,89
CaO	30,36	2,98	1,76	1,19	1,23
MgO	16,32	1,53	0,45	0,52	0,61
KO	0,18		Deutliche Spuren		
NaO	0,14	—	—	—	—
S	0,34	0,04	—	—	—
P	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01
Summe	99,77	99,79	100,36	100,36	99,87

Aus diesen Analysen läßt sich nun etwa Folgendes entnehmen:

Das verarbeitete Roheisen ist ein tiefgraues graphitisches Roheisen mit einem hinreichend hohen Gehalt an Si für die directe Verwendung vom Hohofen, ja selbst auch noch ausreichend, wenn das Umschmelzen mit entsprechender Vorsicht erfolgt.

Der geringe Gehalt an P und S charakterisirt das Roheisen ebenso wie der hohe Mangangehalt als ein Eisen sehr guter Qualität, welches sich für den Bessemerproceß ganz vorzüglich eignet. Das Cu ist in der vorhandenen Menge noch ohne wesentlich nachtheiligen Einfluß. Der Eisengehalt ist in allen Eisenanalysen (wie dieß gewöhnlich geschieht) nicht

direct, sondern aus der Differenz bestimmt. Sehr interessant wäre es zu ermitteln, ob und wie viel das Eisen in den Mittelproducten an Eisenoxydaten aufgenommen hat.

Nach der ersten Periode ist der gesammte Graphit verschwunden, theils durch Ausblasen, theils durch Verbrennen, theils durch Umwandlung des Graphits in chemisch gebundenen C, welcher dadurch bedeutend vermehrt wurde. Nahe $^4/_5$ des Siliciumgehaltes wurde abgeschieden, der Schwefel in Folge des großen Mangangehaltes bis auf die Spuren, welche zurückbleiben, entfernt; der Gehalt an P ist ungeändert geblieben, während der Kupfergehalt, der dem Gewichte nach voraussichtlich ebenfalls ungeändert geblieben ist, den Procenten nach etwas gestiegen ist. Ebenso hat der Mangangehalt sehr bedeutend abgenommen und das erhaltene Product ist ein reines, weißes, an Kohlenstoff nicht sehr reiches Roheisen.

In der zweiten Periode geht, wie aus c zu entnehmen ist, da nur ein geringer Theil des Si vorhanden ist, auch die Abscheidung des chemisch gebundenen Kohlenstoffes sehr rasch und wir erhalten, nach Beendigung derselben, obwohl kaum 7 Minuten verflossen sind, schon ein Product, welches nach seinem Kohlenstoffgehalte nach der gewöhnlichen Numerirung als Stahl Nr. 3 anzusehen wäre. Ebenso rasch geht die Abscheidung des Si und Mn vorwärts, während der Gehalt an P und Cu ungeändert bleibt.

Nach Beendigung der dritten Periode erhält man ein Product gleich Nr. 7, welches durch Zusatz von 3 Ctrn. Roheisen in ein Bessemermetall von Härte Nr. 6 umgewandelt wurde.

Durch den Zusatz an Roheisen wird außer dem C noch Si und Mn Gehalt etwas vergrößert, während es auffallend ist, daß durch den Zusatz von nur 3 Ctrn. Roheisen der procentuelle Kupfergehalt so bedeutend abgenommen haben soll, und es scheint dieß auf eine etwas zu hohe Kupferbestimmung in d hinzuweisen.

Wenn man die im Verlaufe des Processes abfallenden Schlacken b, c, d, e einer näheren Betrachtung unterwirft, so erscheinen dieselben als ziemlich hoch silicirt, indem dieselben theils Bisilicate, theils Gemenge von Bi- und Trisilicaten sind.

Daß die Schlacke b und c so reich an Mangan ist, fällt weniger auf, weil sich Mangan bei jedem Frischprocesse rascher oxydirt als Eisen; daß dasselbe aber sowohl vor Beginn als nach Beendigung der zweiten, sogenannten Kochperiode, so arm an Eisenoxydul ist, muß auffallen und wird dieselbe eher geneigt erscheinen, Eisenoxydul aufzunehmen, als entkohlend auf das Eisen zu wirken.

Da bei zunehmender Schlackenmenge im Verlaufe des Processes die Menge des noch abzuscheidenden Mangans geringer wird, die Schlackenmenge jedoch zunimmt, so fällt der Procentsatz des Mangangehaltes in den Schlacken d und e, während der Eisenoxydulgehalt durch die große Menge des in der letzten Zeit oxydirten Eisens zunimmt. Der in der Schlacke vorfindliche Thon, Kalk und die Talkerde, sowie ein Theil der Kieselerde ist den Wandungen des Bessemerofens entnommen; der Schwefel- und Phosphorgehalt stammt wohl aus dem Roheisen, ist aber sehr gering.

Wenn man aus den Analysen und den gegebenen Gewichten des eingesetzten Roheisens und des erhaltenen Productes die Zusammensetzung derselben rechnet, so kann man aus der Differenz die Gewichtsmengen der während des Processes abgeschiedenen Stoffe, sowie die zur Oxydation erforderliche Sauerstoffmenge und daraus das verbrauchte Luftquantum, sowie die resultirende Gasmenge bestimmen.

Dieser Berechnung sind folgende Annahmen zu Grunde gelegt: Kohlenstoff wird zu Kohlenoxydgas verbrannt. (Ein Theil des Kohlenstoffes wird zwar bei Beginn der ersten Periode in Form von Graphit ausgeblasen, allein diese Menge kann nicht leicht ermittelt werden und wurde deßhalb vernachlässigt.)

Si verbrennt zu SiO^3; P zu PO^5 und S zu SO^3 oder SO^2, was zwar auch nicht vollkommen richtig ist, da sich ein Theil des Schwefels und Phosphors in der Schlacke findet; allein diese kleinen Fehler, welche dadurch begangen werden, sind so unbedeutend, daß sie füglich übergangen werden können. Mangan verbrennt zu Manganoxydul, in welcher Form es sich in der Schlacke findet. Eisen verbrennt meist zu Eisenoxydul-oxyd, von welchem sich ein verhältnißmäßig geringer Theil als Eisenoxydul in der Schlacke findet, während der größte Theil in Form eines rothbraunen Rauches ausgeblasen wird.

Dieß vorausgeschickt, läßt sich nun folgende Tabelle zusammenstellen:

	Die eingesetzte Roheisenmenge besteht aus Pfd.	Das erhaltene Bessemermetall besteht aus Pfd.	Somit wurden abgeschieden Pfunde.	Zur Oxydation erforderlicher Sauerstoff Pfd.	Daraus wurden erhalten	
C	258,59	12,79	245,80	327,73	573,53 Pfd.	CO
Si	128,97	1,80	127,17	139,07	266,24 „	SiO^3
P	2,63	2,40	0,23	0,29	0,52 „	PO^5
S	1,13	—	1,13	1,69	2,82 „	SO^3
Mn	227,67	7,59	220,08	63,56	283,64 „	MnO
Cu	5,59	5,59	—	—	—	
Fe	5955,42	5429,83	525,59	200,22	725,81 „	Fe^3O^4
Summe	6580,00	5460,00	1120,00	732,56		

Die zur Oxydation erforderliche Sauerstoffmenge von 73256 Pfund = 9066 Kubikfuß gibt mit 34264 Kubikfuß Stickstoff 43330 Kubikfuß Luft, welche Menge einem durchschnittlichen Windverbrauche von 1140 Kubikfuß per Minute der Charge oder 660 Kubikfuß per Ctr. des in Arbeit genommenen Roheisenquantums entspricht, was jedoch etwas mehr ist als gewöhnlich angenommen wird und seine Erklärung in dem schon früher erwähnten größeren Calo findet.

Sehr interessant wäre es, diese Windmenge mit der vom Gebläse gelieferten zu vergleichen, was jedoch nur dann möglich ist, wenn das Verhältniß der vom Gebläse eingesaugten und gelieferten Windmenge bekannt ist, so wie die Anzahl Wechsel, welche vom Gebläse in den einzelnen Perioden oder besser in jeder einzelnen Minute gemacht werden, da man aus dem Winddiagramme und dem Düsenquerschnitte allein der häufigen Verlegung der Fehren halber, vorzüglich in der ersten Periode, die Windmenge auch nicht annäherungsweise bestimmen kann, da bei gleich bleibender Windpressung die Anzahl der Gebläsewechsel über 60 per Minute steigt, aber auch bis auf 20 fällt.

Die entweichende Gasmenge besteht vermuthlich der Hauptsache nach aus CO und N, somit 8110 Kubikfuß CO + 34264 N = 42374 Kubikfuß oder per Minute der Charge 1115 Kubikfuß, wobei jedoch auf die durch die enorme Temperaturerhöhung hervorgerufene Volumsvermehrung keine Rücksicht genommen wurde. Die Richtigkeit der Annahme, daß der Kohlenstoff des Roheisens zu Kohlenoxydgas und nicht zu Kohlensäure oder einem Gemenge beider verbrannt werde, ist auch erst nachzuweisen, und kann dieß nur durch Gasanalysen, mit den aus dem Inneren des Bessemerofens entnommenen Gasen geschehen, was der Schwierigkeit der Probenahme wegen allerdings nicht leicht ausführbar erscheint. Ebenso interessant wäre es auch nachzuweisen, auf welcher Oxydationsstufe das Eisen in dem entweichenden Rauche sich vorfindet.

Sehr lehrreich würde es endlich seyn, die Gewichte der Zwischenproducte in dem Momente der Probenahme ermitteln zu können; es sey entweder durch directe Wägung oder durch Berechnung, weil man dadurch in die Lage gesetzt wäre, die in den einzelnen Perioden abgeschiedenen Gewichtsmengen der einzelnen Stoffe, sowie die Mengen der entweichenden Gase zu bestimmen, welche in der zweiten Periode in Folge des raschen Verbrennens des Kohlenstoffes weitaus größer seyn müssen, als in den beiden anderen Perioden, wodurch auch, wenn die Temperatur des flüssigen Eisens noch nicht hinreichend hoch ist, um so heftigere Explosionen erfolgen, um so mehr Eisen ausgeworfen wird, und je kälter, je weniger dünnflüssig dasselbe ist. Das gegenwärtig allgemein ange-

wandte Mittel zur Verminderung des Auswurfes (abgesehen von der richtigen Wahl des Roheisens) besteht in einem Zurückgehen der Windpressung, somit auch in einer weniger raschen Verbrennung des Kohlenstoffes, und der dadurch verminderten Gasentwickelung, wodurch den Verlusten durch allzu starken Auswurf wenigstens theilweise vorgebeugt werden kann.

Alle die hier kurz angedeuteten Fragen, sowie noch viele andere, welche sich unmittelbar daran reihen, können nur durch fleißig vorgenommene Proben und damit verbundene Analysen erörtert werden, und ich bin überzeugt, daß durch wiederholte Proben der chemische Theil des Processes bald vollständig erläutert seyn wird, indem das gute Beispiel, mit dem Neuberg vorangegangen ist, gewiß Nachahmung finden wird. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 23.)

XV.

Hulot's Anwendung der Aluminiumbronze anstatt des Stahles für die Unterlage der Durchschnitte, und Weichloth für Aluminiumbronze.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1097; Mai 1867.

Die Aluminiumbronze, eine Legirung von 90 Thln. Kupfer mit 10 Thln. Aluminium, welche man sich jetzt im Handel leicht verschaffen kann [10], benutzt Hulot, Director der Briefmarken-Fabrication in der Münze zu Paris, seit zwei Jahren für die Unterlage der Durchschnitte.

Die besten Schneiden aus gehärtetem Stahl werden bekanntlich durch das Papier bald abgestumpft; noch mehr geschieht dieß durch das mit einer Lösung von arabischem Gummi überzogene und dann getrocknete Papier, nämlich die Briefmarken-Bogen.

Das Ausschlagen der Briefmarken geschieht mittelst Durchschnitten (Lochmaschinen), deren oberer Theil (Kopf) sich senkrecht bewegt und mit 300 Nadeln aus gehärtetem Stahl, welche in rechtem Winkel geschärft sind, armirt ist; bei jedem Schlag der Maschine dringen diese Nadeln durch Löcher im unteren fixen Stück, welche ihnen genau correspondiren, und durchstoßen auf ihrem Wege fünf Briefmarken-Bogen zugleich.

[10] Von Paul Morin in Paris (Rue Fontaine-au-Roi, 12).

Für dieses untere Stück (die Unterlage) konnte die Aluminiumbronze den Stahl ersetzen. Jede Maschine macht täglich ungefähr 120000 Schläge, was 180 Millionen durchgestoßenen Löchern entspricht.

Eine Unterlage aus Aluminiumbronze ist nach mehrmonatlicher Anwendung noch brauchbar, während eine solche aus Zinnbronze nach einer Tagesarbeit abgenutzt ist.

Weichloth für Aluminiumbronze. — Wenn man dem gewöhnlichen Weichloth (bleihaltigen Zinn) die Hälfte, das Viertel oder Achtel seines Gewichtes Zinkamalgam zusetzt, so erhält man vierfache Legirungen, welche nicht nur das Gußeisen, sondern auch die Aluminiumbronze bei niedrigen Temperaturen verzinnen und löthen. [11]

XVI.

Verfahrungsarten zum Versilbern und Vergolden der Metalle mittelst Natriumamalgam; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 857; April 1867.

Vor mehreren Jahren überreichte ich der (französischen) Akademie eine Mittheilung „über den Einfluß des Wasserstoffs in seinem Entbindungsmoment auf die Amalgamation der Metalle.“ [12]

Die Erörterungen, welche vor Kurzem zwischen Dufresne einerseits und Christofle und Bouilhet andererseits über die Quecksilbervergoldung stattgefunden haben [13], riefen mir die Verfahrungsweisen, welche den Gegenstand jener Mittheilung ausmachten, in das Gedächtniß zurück, insofern sich durch dieselben mit außerordentlicher Leichtigkeit augenblicklich eine vollständige Amalgamation nicht allein von Kupfer, von Bronze und von Silber, sondern auch von Metallen, welche, wie Eisen und Platin, unter gewöhnlichen Umständen von Quecksilber nicht benetzt werden, erzielen läßt.

---

[11] Dieses Loth gestattet eine vortheilhafte Anwendung der Aluminiumbronze für Zapfenlager der Maschinen, indem man auf abgenutzte Reibungsflächen dünnes Blech von Aluminiumbronze löthet, wornach dasselbe mit der Masse des Lagers ein Ganzes bildet.

[12] Polytechn. Journal Bd. CXLV S. 118.

[13] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 436.

In dem erwähnten Aufsatze habe ich verschiedene zu diesem Ziele führende Verfahrungsweisen angegeben; die einfachste Methode zur Erreichung des erstrebten Resultates besteht indessen darin, die zu amalgamirenden Metalle in Natriumamalgam einzutauchen, welches mit etwas Wasser bedeckt ist. Das Quecksilber lagert sich dann auf dem Gegenstande in einer gleichmäßig starken, glänzenden Schicht ab, auch selbst wenn das Metall nicht vorher in der üblichen Weise abgebeizt und gereinigt war.

Es gelang mir auf diese Weise alte Daguerreotypplatten zu amalgamiren, welche in meinem Laboratorium seit länger als zehn Jahren der Einwirkung von Dämpfen jeder Art ausgesetzt gewesen und dadurch ganz schwarz geworden waren.

Dieses Verfahren wende ich auch zum Amalgamiren der Zinkcylinder meiner Bunsen'schen Batterien an. Diese bei Anwendung von gewöhnlichem Quecksilber langwierige und mühsame Arbeit reducirt sich bei Benutzung von Natriumamalgam auf bloßes Eintauchen.

Sollen die auf diese Weise amalgamirten Metallgegenstände vergoldet werden, so braucht man nur Goldamalgam auf ihre Oberfläche zu bringen und dann das Quecksilber durch Erhitzen zu verjagen. Ungeachtet meiner Unbekanntschaft mit den Verfahrungsweisen der Vergoldungskunst gelang es mir, nach dieser Methode Eisen- und Platinblech mit einer regelmäßigen und cohärenten Goldschicht zu überziehen. Auch machte ich dabei die Erfahrung, daß sich auf den zu vergoldenden oder zu versilbernden Stücken reservirte Stellen erhalten lassen, indem die mit einem passenden Grunde oder Firniß gemachten Zeichnungen auf dem gleichförmigen, glänzenden Quecksilberüberzuge unversehrt erscheinen.[14] Der Aufwand für Natrium ist sehr gering, da man kaum $^1/_{900}$ Gewichtstheil Natrium in dem Quecksilber aufzulösen braucht, um ein sehr wirksames Amalgam zu erhalten.

Die Methoden, an welche ich in dieser Mittheilung zu erinnern mir erlaube, gestatten also, die in den Künsten verwendeten Metalle mit Quecksilber zu überziehen und Kupfer und Bronze, sowie auch Eisen und Platin, zu vergolden und zu versilbern, ohne die älteren bisher befolgten Verfahrungsarten wesentlich abändern zu müssen.

Die Vergolder haben nun nicht mehr nöthig, salpetersaures Quecksilberoxyd anzuwenden und werden durch das in Rede stehende, bei ge-

---

[14] Die einzige dabei zu beobachtende Vorsichtsmaßregel besteht in der Anwendung eines Firnisses, welcher der Einwirkung des in Folge der Oxydation des Amalgams entstandenen Aetznatrons kurze Zeit zu widerstehen vermag.

wöhnlicher Temperatur auszuführende Amalgamirverfahren vor den Quecksilberdämpfen, deren traurigen Wirkungen jährlich so viele von ihnen zum Opfer fallen, in Zukunft geschützt.

XVII.

Analyse nebst pyrometrischer Werthbestimmung des bekannten und zu Glashäfen vorzüglich gesuchten feuerfesten Thones von Grünstadt; von Dr. Carl Bischof.

Die Fundstätte dieser ausgezeichneten „Hafenerde" befindet sich zwischen den Dörfern Tiefenthal, Eisenberg und in unmittelbarer Nähe von Hettenleidelheim, welches letztere, circa $1^1/_2$ Stunde S. W. von Grünstadt in der bayerischen Rheinpfalz entfernt, in dem dort vorhandenen kleinen Thale liegt.

Das Vorkommen kann wohl als Diluvialbildung betrachtet werden, die den Tertiärkalk überlagert, der seinerseits auf dem in den großartigen Steinbrüchen bei Tiefenthal bekannten und für Bauten sehr geschätzten Buntsandstein ruht.

In der über diesem Thonlager befindlichen Sandschicht wurde ein wohl erhaltener Mahlzahn eines Mammuth (Elephas primigenius) sowie verschiedene Knochenbruchstücke gefunden.

In der Thonschicht selbst wurden bis jetzt nur verkohlte Holzstücke und Wurzeln, mitunter in recht großer Menge, angetroffen; auch enthält der Thon stellenweise größere Stücke derben und sehr reinen Graphits. Diese beiden Materialien dürften dem Thone seine öfters schwärzliche oder dunkelblaue Färbung verleihen.

Was die Entstehungsweise angeht, so scheint die Thonablagerung hier ein Zersetzungsproduct von Porphyr und Porphyrmandelstein zu seyn, die den nur wenige Stunden entfernten Gebirgszug des Donnersbergs größtentheils bilden.

Die Verbreitung des Thones scheint auf eine sehr geringe Fläche beschränkt, etwa auf eine Erstreckung von 600 Metern in der Richtung von N. nach S. und von 280 Metern in jener von O. nach W., und selbst innerhalb dieser Ausdehnung finden sich häufig ganz taube Stellen, während die bis jetzt an den Grenzen des bekannten Bassin's abgeteuften Schächte einen weit geringeren, mageren und sandreichen Thon ergeben. Das Vorkommen ist somit als ein nesterweises zu bezeichnen.

Das Thonlager liegt, je nach dem mehr oder minder von dem darüber liegenden Alluvium weggeschwemmt, 30 — 80 Fuß tief unter der Oberfläche und wird angebohrt, nachdem man die Dammerde, gelben Letten, eine viel Wasser führende Sandschicht und schließlich grünlichen und gelben Thon durchteuft hat. Die Mächtigkeit des brauchbaren feuerfesten Thones wechselt zwischen 6 — 13 Fuß, wovon jedoch die 3 — 6 Fuß starke, mittlere Schicht die thonreichste, fetteste und reinste ist, während die obere und untere an Reinheit und Thongehalt etwas nachstehen.

Die Gewinnung geschieht vermittelst Schächten in ganzer Schrotzimmerung, wobei die wasserführende Sandschicht durch den, das Dach des Lagers bildenden gelben fetten Thon abgedämmt wird; dann durch Strecke- sogen. Kammern-Bau. — Da der das Hängende bildende gelbe Thon meistens sehr gut trägt, so wird vom Schachte aus, allmählich weitergreifend, eine sogenannte Kammer, von 12 — 16 Fuß Breite, in der ganzen Höhe des brauchbaren Lagers herausgeschlagen und dieser Raum nur nothdürftig verzimmert. Sobald diese Zimmerung nicht mehr tragfähig, was gewöhnlich der Fall ist, wenn man auf diese Weise 30 bis 40 Fuß vorwärts gegangen, wird das noch brauchbare Holz herausgerissen, worauf die ganze taube Masse allmählich bis zur Oberfläche nachstürzt. Hierauf wird in den übrigen Schachtstößen nach und nach derselbe Abbau ausgeführt und nachdem so die ganze Umgebung des Schachtes abgebaut worden, wird letzterer verlassen, das Holz herausgerissen und in einer Entfernung von 30 — 40 Metern ein zweiter Schacht abgeteuft.

Der Thon wird bereits in der Grube vermittelst einer Art von Axt, in circa 1 Ctr. schwere, längliche, viereckige Stücke gehauen und kommt so in den Handel.

Die Preise des Thons differiren je nach seiner Güte und Reinheit.

Die erste Sorte, auserlesene Stücke, von allem sichtbaren Schwefelkiese frei, kostet loco Grube 30 Kreuzer per Ctr. Diese Qualität wird bereits seit längerer Zeit ausschließlich und mit dem besten Erfolge von den bedeutendsten Glasfabriken Preußens und Frankreichs angewendet.

Die zweite Sorte, von fast gleicher Güte, jedoch nicht mehr sortirt oder ausgelesen, findet in massenhaftester Weise Verwendung in den Fabriken feuerfester Artikel zur Darstellung derartiger Fabricate erster Qualität, sowie in Gußstahlfabriken und Eisenwerken. Dieselbe kostet 24 Kreuzer per 50 Kilogr.

Die dritte Sorte endlich, zu welcher die obere und untere Schicht

des feuerfesten Thonlagers genommen wird, findet ihre Verwendung zur Anfertigung der gewöhnlichen feuerfesten Fabricate. Ihr Preis beträgt 14 Kreuzer per Ctr.

Die Fracht nach dem Rheine oder der nächsten Eisenbahnstation, stellt sich incl. Einladegebühren, auf 9 Kreuzer per 50 Kilogr.

Physikalische Eigenschaften.

Ist völlig lufttrocken, von hellbläulicher Farbe mit nur vereinzelt dunkelgefärbten, kohlehaltigen Stellen. — Hat ein sehr gleichmäßiges Ansehen und ist ein Hauch von schmutziggelber Eisenfärbung nur höchst selten zu bemerken. — Fühlt sich recht fettig an. — Schneidet sich glatt und sehr zart, die Schnittfläche ist ein wenig glänzend. — Zeigt einen unebenen Bruch, doch besteht die Masse aus durchaus fettig glänzenden, geglätteten, gleichsam verkneteten Eindrücken und Ablösungen. — Haftet stark an der Zunge. — Zerfällt in Wasser unter Entweichen zahlreicher Bläschen mit singendem Zischen; gibt damit angefeuchtet eine recht bindende, klebende und plastische Masse, welche die Feuchtigkeit lange zurückhält.

Knirscht beim Reiben in dem Achatmörser kaum fühlbar. — Braust nicht beim Uebergießen mit Säure. — Schwärzt sich beim Glühen über der Spirituslampe und brennt sich nach und nach zur gelblichgrauweißen Masse.

Chemische Analyse. [15]

In einer aus mehreren Pfunden dargestellten Durchschnittsprobe des bei 100° C. getrockneten Thones wurde gefunden:

35,05	Thonerde	
47,33	Kieselsäure	39,32 chemisch gebunden 8,01 als Sand
2,30	Eisenoxyd	
0,16	Kalk	
3,18	Kali (vorherrschend)	
1,11	Magnesia	
10,51	Totalglühverlust	(Wasser, Kohle und sehr wenig Schwefel)
99,64		

Hygroskopisches Wasser enthielt der lufttrockene Thon 5,80 Proc.

Der bei 100° C. völlig ausgetrocknete Thon zog, unter eine Glocke mit Wasser gebracht, im Maximum 7,43 Proc. Wasser ein.

[15] Den bei meinen Thonanalysen befolgten speciellen Gang werde ich demnächst näher beschreiben.

Schwefel wurde gefunden 0,084 Proc.

Von Titansäure waren nur undeutliche Spuren nachzuweisen.

Eine Quantität von 2 Grm. wiederholt mit Flußsäure behandelt, blieb eine in Schwefelsäure wie auch rauchender Salzsäure unlösliche Menge von 2,83 Proc.

Die Analyse erweist somit den vorstehenden Thon als einen reichlich thonerdehaltigen. Die Eisenmenge ist ziemlich beträchtlich, während die des Kalkes höchst gering ist.

Der größere Alkaliengehalt in Verbindung mit dem relativ ansehnlichen an Thonerde wie relativ geringen an Kieselsäure, läßt den Thon in die Classe der Kaoline, wenn auch auf secundärer Lagerstätte, einreihen.

Pyrometrische Werthbestimmung.

Die nach der in diesem Journal Bd. CLIX S. 54 ꝛc. beschriebenen Methode vorgenommene pyrometrische Bestimmung des Thones, — den besten schottischen Thon, den Garnkirker, versetzt mit der einfachen Menge Quarzpulver, als maaßgebende Einheit gesetzt — gibt die Feuerfestigkeit = mehr als 2.

Das Bindevermögen, in der a. a. O. beschriebenen Weise bestimmt, ist = nahe 8.

Wird der vorher vollkommen getrocknete Thon in geringerem Hitzegrade, gewöhnlicher Ofenrothglühhitze, geglüht, so verhält er sich sehr günstig. Er sintert alsdann gleichmäßig, ohne äußere Risse oder Sprünge, zur dichten bläulich-weißen Masse zusammen und schwindet dabei von 100 auf circa 92.

Der somit recht bindende Thon verdient demnach mit Recht seinen Ruf: als hervorragend feuerfester.

Wiesbaden, den 15. April 1867.

XVIII.

Ueber Citronensäure; von Guido Schnitzer.

In Wagner's neuestem Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie (für 1866) sind einige werthvolle Notizen zur Fabrication der Citronensäure aufgeführt, zu deren Ergänzung die praktische Erfahrung noch mehrere Anhaltspunkte bieten kann.

Daß die Verarbeitung von eingedicktem Citronensaft (gewöhnlich von

23 — 25° Baumé) ungleich mehr Schwierigkeiten bietet als diejenige von citronsaurem Kalk, der an Ort und Stelle aus frischem Saft bereitet wurde, ist unbestreitbar. Ebenso wenig ist aber zu läugnen, daß häufig halbzersetzter citronensaurer Kalk im Handel vorkommt, besonders bei der Waare, die aus Sicilien bezogen wurde. Die Schuld dieser Zersetzung dürfte hauptsächlich in der mangelhaften Darstellungsweise des citronsauren Kalkes zu suchen seyn. Wenigstens habe ich von anderer Seite vielfach sehr reinen unzersetzten citronsauren Kalk erhalten, namentlich aus Spanien durch das Haus Dörr in Malaga, von welchem ich Jahre lang Waare in Kisten liegen hatte, ohne daß eine Zersetzung wahrnehmbar gewesen wäre. Bei der Darstellung des citronsauren Kalks aus frischem Saft dürfte vorzugsweise zu berücksichtigen seyn, daß der erwärmte Saft nur bis zu schwach saurer Reaction mit Kalk oder Kreide neutralisirt werde, weil durch einen Ueberschuß an Kalk auch die gährungserregenden Bestandtheile des Saftes mit niedergeschlagen werden. Der abgesetzte citronsaure Kalk, nach Entfernung der darüberstehenden Flüssigkeit noch einmal mit warmem Wasser durchgerührt und dann, wenn möglich, centrifugirt und rasch an der Sonne oder in luftigen Räumen gut getrocknet, gibt eine Waare, die lange unzersetzt aufbewahrt werden kann, falls nicht während des Transportes oder in den Lagerräumen von Neuem Feuchtigkeit dazu tritt.

Der Vorschlag von Perret,[16] aus dem frischen Saft citronsaure Magnesia darzustellen und diese an die Citronsäurefabriken zu liefern, macht die Darstellung der Citronensäure umständlicher und schwieriger. Es wäre dann der Rohstoff vorher in ein anderes citronsaures Salz zu verwandeln, welches durch Schwefelsäure zersetzt einen unlöslichen Rückstand neben freier Citronensäure hinterlassen müßte. Wendet man hierzu Chlorcalcium oder wie Wagner vorschlägt Chlorbaryum an, so erhält man neben dem citronsauren Kalk- oder Barytsalz Chlormagnesium, welches bis jetzt noch wenig Verwendung hat, und deßhalb sich schwer verwerthen ließe. Um nun zugleich nutzbare Nebenproducte zu erhalten, dürfte sich vielleicht eine Methode empfehlen, nach welcher die Fabrication von Citronensäure mit der von Essigsäure und Bittersalz verbunden würde. Man könnte nämlich die citronsaure Magnesia durch essigsauren Kalk zersetzen und den gefällten citronsauren Kalk wie gewöhnlich weiter auf Citronensäure verarbeiten. Die gebildete essigsaure Magnesia dient dann, durch Schwefelsäure zersetzt, zur Darstellung von Essigsäure und der Rückstand von der Destillation der Essigsäure, die schwefelsaure

---

16 Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 247.

Magnesia, liefert durch Umkrystallisiren reines Bittersalz. Natürlich wird es immer von localen Verhältnissen abhängen, ob dieser Gang mit Vortheil gewählt werden kann.

Der citronsaure Kalk des Handels enthält gewöhnlich zwischen 80 und 90 Proc. reinen dreibasischen citronsauren Kalk und erfordert nach Verhältniß 60 bis 70 Pfund Schwefelsäure von 60° Baumé auf den Centner zur Zersetzung. Die vom Gyps abfiltrirte Lösung der Citronensäure wird je nach der Krystallisation, welche man zu erzielen wünscht, auf 35 — 37° Baumé eingedampft und dann der Krystallisation überlassen. Die Krystalle müssen bei gelinder Wärme getrocknet werden, da sie sonst leicht verwittern, d. h. durch Wasserverlust trübe werden.

XIX.

Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXIV S. 522.)

VI. Die Anilinfarben-Industrie auf der dießjährigen allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris.

2) Das Diphenylamin und dessen Homologe.

Die Entdeckung des Diphenylamins (und des Phenyltolylamins) reicht in das Jahr 1864 zurück, wo A. W. Hofmann dasselbe unter den Producten der trockenen Destillation des Rosanilins, des Phenyl- und des Tolylblau's antraf. Hofmann ging von der Ansicht aus, daß, da Rosanilin bei der trockenen Destillation Anilin, und Aethylrosanilin Aethylanilin geben, das phenylirte Rosanilin ebenfalls phenylirtes Anilin unter den Destillationsproducten liefern würde. Der Versuch bestätigte seine Ansicht auf's Glänzendste (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXII S. 160). Das Material dazu hatte er durch Hrn. C. Girard in Lyon erhalten, der eine bedeutende Menge Anilinblau der trockenen Destillation unterworfen. Um das stark gefärbte, dickflüssige Product zu reinigen, unterwarf er es der Rectification, bis das Thermometer bei 300° C. stationär blieb und die Destillation einer bestimmten Verbindung befundete. Will man die Destillation der schwer siedenden Oele umgehen, so kann man die braune schmierige Masse mit etwas verdünnter Salzsäure behandeln, um das noch etwa anhaftende Anilin wegzunehmen, und dann in verdünntem, mit Ammoniak versetzten Al-

kohol lösen, wodurch sich beim Erkalten das Alkaloid in kleinen fettglänzenden Blättchen ausscheidet, welche bei 45° C. schmelzen und beim Wiedererkalten zu einer strahlenförmig krystallisirten Masse erstarren.

Als charakteristische Reaction für die Nachweisung selbst kleiner Mengen Diphenylamin führt Hofmann die durch concentrirte Salpetersäure hervorgerufene blaue Färbung an, die aber nicht bleibend ist, sondern beim Verdünnen mit Wasser wieder verschwindet. Es muß aber einen Körper geben, dem diese blaue Farbe angehört, da sie sich nach Hofmann auch bei der Einwirkung anderer oxydirender Agentien bilden soll. Von den anderen Eigenschaften des Diphenylamins erwähnen wir nur, als von etwaigem technischen Interesse, sein Verhalten zu Quecksilberchlorid oder Arsensäure bei Gegenwart von Toluidin. Durch Erhitzen einer Mischung dieser Substanzen erhält man eine Schmelze, welche sich in Alkohol mit prachtvoll violettblauer Farbe löst. Hofmann hält den entstandenen Körper für monophenylirtes Rosanilin. Aus einer späteren Abhandlung über das Phenyltolylamin (Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXII S. 289) erfahren wir, daß letzteres durch Zusammenschmelzen mit Quecksilberchlorid ebenfalls einen in Alkohol mit prachtvoll violettblauer Farbe löslichen Körper liefert, den Hofmann seiner Bildungsweise nach als Tolyldiphenylrosanilin bezeichnet. Sonderbar muß es erscheinen, daß Hofmann den blauen Körper nicht darzustellen vermochte; vermuthlich war die ihm zu Gebote stehende Menge der secundären Monamine zu gering, um damit umfassende Versuche anstellen zu können.

Es ist klar, daß die Synthese der blauen Farbstoffe keine Schwierigkeit mehr darbietet, sobald das Diphenylamin und dessen Homologe, besonders das Phenyltolylamin, in beliebiger Menge dargestellt werden können. Verschiedene nutzlose Versuche sind seit Hofmann's Entdeckung gemacht worden, um die 2 Aequiv. typischen Wasserstoffs des Anilins durch Phenyl zu ersetzen, bis endlich C. Girard, G. de Laire und P. Chapoteaut ihre Untersuchungen über die Bildung der secundären Monamine der Phenyl- und der Tolylreihe veröffentlichten (Comptes rendus, t. LXIII p. 91; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXL S. 344). Aus diesen erhellt, daß das Diphenylamin durch Einwirkung des Anilins auf seine Salze sich ebenso bildet wie das triphenylirte Rosanilin aus dem Anilin und Rosanilin. Man erhitzt in einem langhalsigen Kolben oder in einem geschlossenen Gefäße unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären eine Mischung von $1\frac{1}{2}$ Aeq. Anilin und 1 Aeq. chlorwasserstoffsaurem Anilin auf eine zwischen 210 und 240° C. liegende Temperatur. Der Beginn der Reaction wird durch die Entwickelung von

Ammoniak angezeigt. Nach 30 bis 35 Stunden ist die Operation beendigt und man erhält eine bis zu $^1/_5$ von dem Gewichte des angewendeten Anilins betragende Menge Diphenylamin. In geschlossenen Gefäßen und unter einem Druck von 4 bis 5 Atmosphären geht die Bildung dieser Base rascher und in beträchtlicherer Menge vor sich. Der Siedepunkt der gereinigten Substanz liegt bei 310° C.

Auf dieselbe Art und Weise erhält man das Phenyltolylamin und das Ditolylamin. Das Phenyltolylamin, durch Einwirkung von Anilin auf chlorwasserstoffsaures Toluidin, oder von Toluidin auf chlorwasserstoffsaures Anilin dargestellt, zeigt in seiner Reaction ebenso wie das Ditolylamin große Aehnlichkeit mit dem Diphenylamin; sein Siedepunkt liegt bei 330°, der des Ditolylamins zwischen 355 und 360°.

Unstreitig empfiehlt sich obige Darstellungsart durch ihre Eleganz und Einfachheit, und wenn es bis jetzt noch nicht gelungen ist, die secundären Monamine der Phenyl- und Tolylreihe fabrikmäßig darzustellen, so liegen gewiß nur mehr technische Schwierigkeiten im Wege, die aber vielleicht in diesem Augenblicke schon überwunden sind.

Eine fernere Bildungsweise des Diphenylamins constatirte in jüngster Zeit A. W. Hofmann (Comptes rendus, t. LXIV p. 387), welche insofern Interesse bietet, als sie das Resultat der Einwirkung des Anilins nicht auf seine Salze, sondern auf die Anilide ist und ferner gleichzeitig eine Quelle abgibt für die künstliche Entstehung der Benzoesäure.

Bekanntlich gibt die trockene Destillation des oxalsauren Anilins vorzüglich Oxanilid, während das Formanilid oder Phenylformamid nur als Nebenproduct auftritt. Erhitzt man dagegen rasch 2 Aequiv. Oxalsäure mit 2 Aequiv. Anilin, so erhält man eine große Menge Formanilid, unter Ausscheidung von Kohlensäure und Wasser. Unter den Destillationsproducten findet sich Diphenylamin, welches herrührt von einer secundären Umsetzung von Formanilid und Anilin unter Entwickelung von Blausäure und Wasser. Ferner trifft man einen flüssigen Körper neben dem Diphenylamin, welcher mit den Wasserdämpfen übergeht, wenn man das Destillationsproduct mit concentrirter Salzsäure erhitzt. Der aromatische Geruch läßt schon das Benzonitril erkennen. Durch längeres Kochen mit caustischem Natron löst sich dasselbe unter Ammoniakentwickelung auf und setzt sich in Benzoesäure um, welche mit dem Natron verbunden bleibt.

Unterwirft man Toluidin derselben Behandlungsweise, so resultirt Tolylformamid und durch Zersetzung desselben Tolylsäure.

Was nun die industrielle Seite der Geschichte des Diphenylamins betrifft, so ist es für die Zukunft dieses neuen Körpers von Interesse zu

wissen, ob er für die Rückbildung eines blauen Farbstoffes, den wir vorläufig nicht mit dem triphenylirten Rosanilin identificiren dürfen, sich eignet und ob für den Fall einer günstigen Beantwortung dieses ersten Punktes die Herstellungskosten dem neuen Producte erlauben gegen den durch Umwandlung des Rosanilins erzeugten Farbstoff in die Schranken zu treten. A priori kann ihm ein günstiges Prognostikon gestellt werden gerade in dem Umstande, daß das Rosanilin umgangen wird. Man erhält den blauen Farbstoff fast ohne Beimengung rother und violetter Körper, was bei dem auf gewöhnlichem Wege erhaltenen triphenylirten Rosanilin, wie jeder Fachmann weiß, die Reinigung so zeitraubend und kostspielig macht, indem noch wechselnde Mengen schwer zu beseitigenden mono- und diphenylirten Rosanilins neben den Homologen des triphenylirten Rosanilins sich vorfinden. Es ist also gerade das so gesuchte und theure Lichtblau, welches man auf diese Weise in seiner vollen Reinheit erzielt.

Nach den classischen Arbeiten von Hofmann über die Genesis des Rosanilins mag es nun außer Zweifel gestellt seyn, daß dasselbe entsteht durch Zusammenziehen von 2 Atomen Toluidin und 1 Atom Anilin mit Ausstoßung von 6 Atomen Wasserstoff, welche durch die oxydirenden Agentien zu Wasser oxydirt werden. Eine Erweiterung und zugleich Bestätigung hat diese Ansicht erhalten durch G. de Laire, C. Girard und P. Chapoteaut (Comptes rendus, t. LXIII p. 964 und t. LXIV p. 416). Diese Chemiker haben durch Einwirkung oxydirender Agentien auf reines Anilin, reines Toluidin und eine Mischung von beiden (1 At. Toluidin, 2 At. Anilin) neue Körper entdeckt, welche unter sich und mit dem Rosanilin eine arithmetische Reihe bilden und respect. durch $C^2 H^2$ abweichen:

Violanilin	$C^{36} H^{15} N^3$
Mauvanilin	$C^{38} H^{17} N^3$
Rosanilin	$C^{40} H^{19} N^3$
Chrysotoluidin	$C^{42} H^{21} N^3$

Wendet man dieselbe Schlußfolgerung auf die triphenylirten Derivate an, so müßte das triphenylirte Rosanilin z. B. entstehen durch Zusammenziehung entweder von 2 At. Phenyltolylamin und 1 At. Diphenylamin, oder von 2 At. Diphenylamin und 1 At. Ditolylamin, mit Ausscheidung von 6 At. Wasserstoff. In der That erhält man blaue Farbstoffe, wenn man das Diphenylamin der Einwirkung Wasserstoff entziehender Agentien aussetzt. Sonderbar aber ist es, daß die Körper, welche mit dem Anilin Roth erzeugen, wie die Arsensäure ꝛc., für das

Diphenylamin wenig geeignet erscheinen und man zur Wahl neuer Agentien schreiten muß, welche als Aequivalent von H^2 indicirt sind.

Nach vielen Versuchen ist es mir gelungen, aus Diphenylamin, welches durch trockene Destillation von Anilinblau erhalten worden war, einen blauen Farbstoff herzustellen. Besser gelang der Versuch mit Diphenylamin, welches ich durch die Güte des Hrn. C. Girard in Lyon erhielt und das nach seinem Verfahren erzeugt worden war. Die Reinigung des neuen Körpers geht leicht von Statten durch Behandlung mit Alkohol, dem etwas Salzsäure zugesetzt wird. In seinen Eigenschaften und seinem Verhalten gegen Lösungsmittel zeigt er die größte Aehnlichkeit mit dem triphenylirten Rosanilin. Geschmolzen bildet er eine bronzefarbene Masse, die ein dunkelblaues Pulver gibt und sich in starkem Alkohol mit himmelblauer Farbe löst. Seide und Wolle werden damit in prachtvollem Blau gefärbt, das selbst am künstlichen Lichte noch einen grünlichen Schimmer erhält.

In jüngster Zeit ließ sich C. Girard ein Verfahren zur Darstellung eines blauen Farbstoffes aus käuflichem Diphenylamin patentiren (Mechanics' Magazine, Juni 1867, S. 357). Er wendet zur Wasserstoff-Entziehung den Anderthalb-Chlorkohlenstoff (zweifach-gechlortes Aethylenchlorür) an, indem er 3 Theile desselben auf 2 Theile Diphenylamin in einem Destillirapparat während 5 bis 6 Stunden zwischen 170° und 190° C. wirken läßt. Während der Reaction entwickelt sich salzsaures Gas und Einfach-Chlorkohlenstoff; letzterer in einer dem in Farbstoff umgewandelten Diphenylamin entsprechenden Menge. Die bronzefarbene Schmelze wird gepulvert und bis zur vollständigen Erschöpfung in einen Deplacirungsapparat mit Benzol oder Aether unter geringer Erwärmung behandelt. Der unangegriffene Theil des Sesquichlorids sowie des Diphenylamins lösen sich mit einer kleinen Partie blauvioletten Farbstoffes, während der größte und beste Theil des blauen Farbstoffes ungelöst zurückbleibt. Will man ihn noch ferner reinigen, so kann man ihn in kochendem Alkohol lösen und durch Salzsäure fällen. Girard nimmt 2 Vol. Säure auf 1 Vol. Alkohol. Nach einer oder zwei successiven Lösungen und Fällungen ist der blaue Körper fast chemisch rein. Die saure alkoholische Flüssigkeit enthält eine Mischung von blauen und besonders violetten und braunen Farbstoffen.

Der Erfinder hat beobachtet, daß unter denselben Bedingungen der Darstellung Ditolylamin einen braunen, Diphenylamin einen schwärzlichblauen und Phenyltolylamin einen blauvioletten Farbkörper erzeugt; daß aber eine Mischung von Diphenylamin und Ditolylamin oder Diphenylamin und Phenyltolylamin in irgend einem Verhältniß Blau

gibt. Er bemerkt indessen, daß manche Verhältnisse besser sind als andere, und daß 2 Theile Diphenylamin auf 1 Theil Ditolylamin eine gute Mischung geben.

Oxalsäure kann ebenfalls für die Umwandlung des Diphenylamins in blauen Farbstoff verwendet werden, aber der Ertrag ist geringer. Das beste Mischungsverhältniß sind gleiche Theile Säure und Alkaloid. Man erhitzt zwischen 110 und 120° C. während 3 bis 5 Stunden, trägt aber Sorge, daß diese Temperatur nicht überschritten werde, weil sonst der Farbstoff wieder zerstört wird; sobald das Maximum von Färbevermögen erreicht ist, läßt man erkalten und kocht mit Wasser aus, um die überschüssige Säure wegzunehmen. Das übrige Reinigungsverfahren wie oben.

Ueber die praktische Seite obigen Verfahrens läßt sich vorläufig nichts behaupten. Ist der Ertrag an Farbstoff lohnend, so wird die Industrie bald Mittel finden, das Kohlenstoffsesquichlorid wohlfeil darzustellen. Mir stand keines zu Gebote, um damit Versuche anstellen zu können; ich fand dagegen bei Oxalsäure zwar Blaubildung, aber in so geringer Menge, daß wohl vorauszusehen ist, daß dieses Agens keiner allgemeinen Anwendung fähig seyn wird. Nach dem von mir aufgefundenen Verfahren, das von den vorigen ganz verschieden ist und sich durch relative Wohlfeilheit auszeichnet, verläuft die Operation ruhig und ohne besonderer Aufsicht zu bedürfen bis zu Ende. Später, wenn vergleichende Versuche über den Werth entschieden haben, wird Näheres darüber berichtet werden.

Echternach (Großherzogthum Luxemburg), 15. Juni 1867.

XX.

Die Prüfung des Anilinöles; von Dr. M. Reimann.

Mit Abbildungen.

Comme le soleil chasse les ténèbres,
Ainsi la science chasse les erreurs.

Es ist eine in der Anilinindustrie allgemein gemachte Erfahrung, daß gewisse Sorten Anilinöl eine bessere Ausbeute liefern als andere, und es ist daher für den Fabrikanten von der höchsten Wichtigkeit, über die Natur des Anilinöles, welches er verwendet, soviel als möglich in's Klare zu kommen. Man hatte Gelegenheit, die angedeutete Erfahrung vorzüglich bei der Fabrication des Fuchsins zu machen. Es wurde gerade in diesem Artikel wohl am meisten experimentirt, die Güte des

Anilinöles im Zusammenhange mit einer möglichst großen Ausbeute an gutem Farbstoffe von vorn herein festzustellen. Man gerieth, wie allgemein bekannt, bald auf den Abweg, chemisch reines Anilin als das Ideal eines fuchsinogenen Anilinöles zu betrachten, machte aber in dieser Hinsicht sehr bald die Erfahrung, daß von der größeren Reinheit des Anilins an und für sich noch keine Verbesserung in der Fuchsinausbeute zu erwarten sey. Endlich wurde nachgewiesen, daß reines Anilin ebenso wenig wie sein Homologon, das Toluidin, im Stande sey Fuchsin (Rosanilinsalz) zu bilden, sondern daß nur von einem Gemenge beider Stoffe die Bildung dieses Pigmentes zu erwarten sey. Unzweifelhaft beansprucht das Fuchsin zu seiner Bildung ein Gemisch von Anilin und Toluidin in gewissen Verhältnissen. Ist nun das Mischungsverhältniß in dieser Art zugegen, so wird auch ein solches Anilinöl bessere Ausbeuten an Fuchsin geben, als ein anderes, dem der eine oder andere Bestandtheil mehr oder weniger abgeht.

In genauer Erwägung dieser Verhältnisse kommt man bald zu dem Schluß, daß es für die gesammte Anilinfarben-Industrie von der höchsten Bedeutung wäre:

1) eine Methode zu kennen, um in käuflichem Anilinöl leicht und sicher den Gehalt an Anilin und Toluidin zu bestimmen, und zugleich
2) den Einfluß kennen zu lernen, welchen die Verschiedenheit des Mischungsverhältnisses beider Bestandtheile auf die Ausbeute an Fuchsin ausübt;
3) das Gemisch festzustellen, welches die größte Menge krystallisirten Farbstoffes liefert.

Ich glaube nun, daß eine gründlichere Untersuchung des Anilinöles, welche ich vor einiger Zeit unternahm, im Stande seyn wird, uns der Lösung dieser Fragen wesentlich zu nähern.

Schon seit mehreren Jahren waren die Fabrikanten bemüht, ein Anilinöl ausfindig zu machen, das ihnen möglichst große Ausbeute an Fuchsin gewährte. Sie haben wirklich auf die eine oder andere Art in dieser Hinsicht ihren Zweck erreicht. Sie verfuhren natürlich vollkommen empirisch im Studium des für sie brauchbaren Anilinöles. Man suchte durch Probiren verschiedener Anilinöle das für die Ausbeute günstigste auszufinden und für spätere Chargen wieder genau eben solche Sorten Anilinöl zu erhalten. Zum Probiren des Anilinöles bediente man sich vorzugsweise des Aräometers. Dabei sey gleich bemerkt, daß eine Prüfung des specifischen Gewichtes für das Anilinöl nur dann in Wirklichkeit maßgebend seyn kann, wenn dasselbe immer genau nach derselben

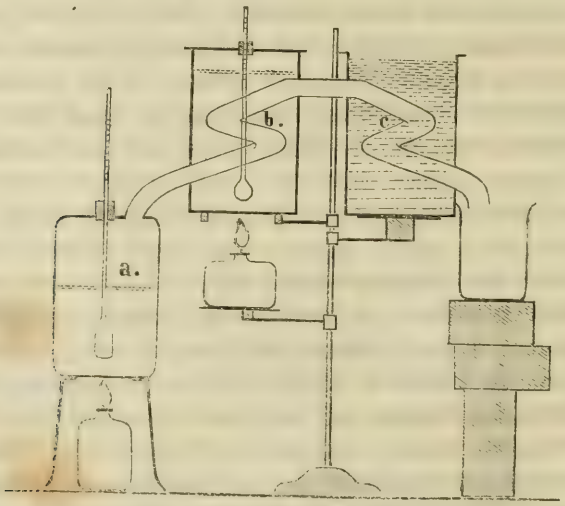
Methode dargestellt wird, also wenn es beispielsweise immer nur von einer Fabrik bezogen wird. Es sind alsdann hauptsächlich die anwesenden Mengen unveränderten Benzols und Nitrobenzols nahezu gleich, welche auf eine Aräometerbestimmung wesentlich influiren.

Um der Sache etwas näher zu treten, suchte ich vor Allem die Bestandtheile des Anilinöles einer genaueren Prüfung zu unterwerfen. Unter vollkommener Berücksichtigung der Herstellungsweise des Anilinöles gelang es mir, das Studium seiner Bestandtheile im Wesentlichen zu vollenden. Man stellt jetzt allgemein das Anilin durch Nitrificirung des Benzols und nachherige Reduction des entstandenen Nitrobenzols dar. Ein aus Steinkohlentheer direct gewonnenes Anilinöl gehört nach meinen Erfahrungen zu den Seltenheiten. Das Benzol, welches man zur Fabrication des Anilinöles verwendet, siedet zwischen 80 und 150° C. Es kann demnach nicht aus reinem Benzol bestehen, sondern ist ein Gemisch von Benzol und dessen Homologen Cumol und Cymol.

Es werden folglich durch die gewöhnliche Behandlung, welcher man das Benzol zur Darstellung des Anilinöles unterwirft, im Wesentlichen Anilin, Toluidin, Cumidin und Cymidin gebildet werden. Auf diese richtete ich daher mein Hauptaugenmerk. Wesentlich erleichtert wurde mir die Untersuchung dadurch, daß in einzelnen Fabriken mehr oder weniger getrennte Anilinöle dargestellt werden. Diese trennen nämlich das zu verarbeitende Benzol durch Destillation in einen Theil, welcher bis 100°, der Temperatur der Wasserdämpfe von gewöhnlichem Druck, und einen solchen, welcher von 100—150° destillirt. Der bis 100° destillirende Theil enthält alsdann natürlich vorzüglich Benzol, während nur verhältnißmäßig geringe Mengen von Toluol, Cumol und Cymol darin enthalten sind; dagegen enthält der von 100—150° destillirende Theil, welcher zu gleicher Zeit der bedeutend kleinere ist, nur spurweise Benzol, während Toluol, Cumol und Cymol in der Hauptsache darin vertreten sind. Aus diesen so getrennten Benzolen, von denen wir das bis 100° destillirende Kuphobenzol, das von 100—150° siedende dagegen Barobenzol nennen wollen, fabricirt man nun dem entsprechend ein Kupho- und Baronitrobenzol, und aus diesem wieder zwei analoge Sorten Anilinöl: das Kuphanilin und Baranilin. Aus diesen wird nach gewissen Principien ein für Fuchsinfabrication brauchbares Anilinöl gemischt. Das alsdann entstandene Anilinöl enthält also alle Bestandtheile, welche das Benzol ohne Trennung auch gegeben hätte, nur in anderer Mischung. Gelingt es daher, die Bestandtheile des Kuph- und Baranilins aufzufinden, so sind auch damit die Bestandtheile des Mischungsproductes gegeben.

Das Kuphanilin, welches ich zunächst untersuchte, war ein wasserhelles, leicht bewegliches Oel vom specifischen Gewicht 1,02 und aromatischem, aber nicht gerade angenehmem Geruche. Es siedet zwischen 180 und 190°. Ich konnte demnach in dem Kuphanilin nur eine große Quantität reinen Anilins vermuthen, welchem Toluidin in geringeren Mengen beigemischt war, das aber seinen Geruch einer im Steinkohlen- wie Knochentheere vorkommenden flüssigen Base, dem Odorin, verdankt. Außerdem enthielt das Oel noch geringe Quantitäten Wasser. Ich suchte vor Allem das Kuphanilin wieder nach den Siedepunkten in einzelne Gruppen leichter und schwerer siedender Körper aufzulösen. Zu dem Ende bediente ich mich eines complicirten Destillationsapparates, Fig. 1, bestehend aus einem kleinen Destillationskessel mit Oeffnung für Thermometer und Abzugsrohr für die Dämpfe, einer kupfernen Schlange, welche sich von dem Kessel nach oben windet und in einen ebenfalls kupfernen Behälter eingesetzt ist, und einer gleichen, aber abwärts steigenden Schlange, in welche die aufsteigende direct übergeht.

Fig. 1.



Ich brachte in den Schlangenbehälter b Paraffin, das ich bis zu einer bestimmten Temperatur mit einer Alkoholflamme erhitzte. Zur Regulirung der Temperatur war innerhalb der Windungen der Schlange b ein Thermometer angebracht. In c befand sich Wasser; a wurde mit einer bestimmten Quantität des betreffenden Anilins gefüllt, dessen Temperatur durch ein in a befindliches Thermometer abgelesen werden

konnte. Es leuchtet nun ein, daß, wenn das Paraffin in b z. B. auf 100° erhitzt wurde, während man das Anilin in a in's Sieden brachte, die Dämpfe des Anilins die ganze auf 100° erhitzte Schlange durchlaufen mußten. In dieser nun condensirten sich, wenn nicht ganz, so doch zum größten Theile, diejenigen Bestandtheile, welche zu ihrer Verflüchtigung eine höhere Temperatur erfordern, aber von den übrigen aus a entweichenden, leichter siedenden Bestandtheilen mitgerissen wurden. Es werden also in c auch nur bis 100° flüchtige Bestandtheile condensirt werden können. Da ich in dem Kuphanilin nur Wasser, Odorin, Anilin und Toluidin vermuthen konnte, so erhitzte ich b nach und nach auf 100° (Siedepunkt des Wassers), 134° (Siedepunkt des Odorins — eigentlich 133,3°), 182° (Siedepunkt des Anilins) und 198° (Siedepunkt des Toluidins).

Ich wendete zur Destillation 44,25 Grm. Kuphanilin an.

Es destillirten bis 100° = 2 Gramme } 1
134° = 0,5 Gramme }
182° = 40,75 Gramme } 2
198° = 1 Gramm }

Der bis 100° übergegangene Theil bestand aus Wasser, dem nur einzelne Tropfen unveränderten, durch den Geruch sehr wohl zu erkennenden Benzols beigemischt waren. Auch der bis 134° übergegangene Theil, welcher den dem Odorin eigenthümlichen Geruch in hohem Maaße zeigte, bestand zum großen Theil aus Wasser, dem etwas von einem öligen, unten sich absetzenden Körper beigemischt war. Beim Schütteln mit Wasser löste sich aus diesem Theile alles Odorin (welches bekanntlich mit Wasser mischbar ist und sich dadurch wesentlich von den anderen Alkaloiden unterscheidet) auf, und es blieben nur geringe Spuren von Benzol und Anilin zurück, welche weiter nicht berücksichtigt wurden. Wir werden daher von der Wahrheit nicht abweichen, wenn wir den Theil 1 aus Odorin und Wasser bestehend betrachten.

In dem Theile 2 dagegen ist kein Odorin mehr enthalten, denn durch Schütteln mit Wasser entstehen keine bedeutenden Volumänderungen mehr. Von den höheren Homologen, wie Cumidin und Cymidin kann in 2 füglich nicht gut etwas enthalten seyn, da dieser Theil zwischen 180 und 190° destillirt, die gedachten Homologe aber wenigstens eine Temperatur von 210° erfordern würden. Man kann daher sehr wohl annehmen, daß 2 besteht aus Anilin und Toluidin. Könnten wir Anilin und Toluidin trennen, so wäre damit die Analyse des Kuphanilins vollendet. Nach langen Bemühungen gelang es, eine Methode zu finden, welche zur Trennung des Anilins und Toluidins geeignet ist. Sie be-

ruht auf der fast gänzlichen Unlöslichkeit des schwefelsauren Anilins in Aether. Das schwefelsaure Toluidin ist dagegen, wenn auch nicht leicht, so doch immer in Aether löslich. Ob man diese Methode auf die Analyse anwenden konnte, hing natürlich von einer Probe ab. Ich mischte daher 75 Grm. chemisch reinen Anilins mit 25 Grm. chemisch reinem Toluidin; das dabei entstandene Oel verwandelte ich mit der erforderlichen Menge Schwefelsäure in neutrales schwefelsaures Anilin und behandelte das entstandene weiße Salz auf einem Filtrum mit Aether. Die dabei übrig gebliebene Salzmasse, welche vom Aether nicht gelöst war, blieb nach der Trocknung constant auf dem Gewichte 114,9 Grm., was einer Menge von 75,3 Grm. reinem Anilin entspricht. Das mit Kalihydrat abgeschiedene Anilin sott bei 182°.

Nachdem die Probe in dieser Weise günstig ausgefallen war, wurde der Theil 2 des Kuphanilins in der gleichen Weise behandelt. Nach der Ueberführung von 39,66 Grm. Kuphanilin 2 in Sulphat und Ausziehen mit Aether blieben übrig 56,52 Grm. schwefelsaures Anilin, was entspricht 36,9 Grm. chemisch reinem Anilin. Der Theil 2 enthält demnach 93,2 Proc. Anilin und 6,8 Proc. Toluidin. Da nun von

Kuphanilin 1 vorhanden waren . .	2,5	Grm.
Kuphanilin 2 aber	41,75	Grm.
zusammen	44,25	Grm.,
so besteht das Kuphanilin aus . .	5,6 Proc.	Odorin und Wasser,
	89,2 Proc.	Anilin, und
	5,1 Proc.	Toluidin
	zusammen 99,9 Proc.	

Bei einer zweiten in ganz der nämlichen Weise angestellten Analyse ergaben sich als Bestandtheile des Kuphanilins:

89,5 Proc. Anilin,
5,5 „ Toluidin, und
4,2 „ Odorin und Wasser,

was mit dem vorigen Resultate im Wesentlichen übereinstimmt.

Wir können aus diesen Zahlen das Resultat ziehen, daß das Kuphanilin bestehe aus

90 Proc. Anilin,
5 „ Toluidin, und
5 „ Odorin und Wasser.

Es handelt sich jetzt noch um die Untersuchung des Baranilins, welches ein wasserhelles, nicht so leicht wie das vorige bewegliches Oel darstellt, und zwischen 195 und 215° C. siedet. Es müssen daher in dem Baranilin die schwerer siedenden Alkaloide überwiegen, und es kann das Anilin nur in geringen Mengen vertreten seyn. Da wir es hier

demnach mit einer Mischung aus einer größeren Menge Toluidin mit einer verhältnißmäßig geringeren seiner Homologen zu thun haben, so kann unsere vorher angewendete Trennungsmethode keine Anwendung finden, da sie ja nur auf die Trennung von Anilin und Toluidin berechnet war. Es wurde daher eine andere Methode gesucht, das Toluidin von den beigemischten Körpern zu trennen. Ich fand eine Grundlage zu dieser Methode in der Unlöslichkeit des oxalsauren Toluidins in Aether. Zur Prüfung der Methode wurden 100 Grm. Toluidin mit einer Lösung von Oxalsäure in Aether in oxalsaures Toluidin verwandelt und das entstandene Salz mit Aether gewaschen. Dabei blieben übrig an trockenem oxalsaurem Toluidin 144,8 Grm., was einem Toluidingehalte von 99 Grm. entspricht.

Darnach konnte man sicher seyn, bei Anwendung dieser Methode ein gutes Resultat zu erhalten. Da das oxalsaure Anilin ebenso wie die oxalsauren Salze des Cumidins und Cymidins in Aether löslich, oxalsaures Toluidin dagegen darin unlöslich ist, so braucht man also das Baranilin nur in oxalsaure Salze umzuwandeln und mit Aether auszuwaschen, um als Rückstand reines oxalsaures Toluidin zu erhalten.

Das Baranilin verwandelte ich nun mit Hülfe von Oxalsäure in eine Salzmasse, welche ich mit Aether wusch. Es wurden 39 Grm. Baranilin angewendet und mit einer Lösung von Oxalsäure in Aether in neutrales oxalsaures Salz verwandelt. Nach dem Auswaschen mit Aether behielt ich zurück an oxalsaurem Toluidin 39,28 Grm., was einer Menge von 26,82 reinem Toluidin entspricht. Demnach enthält das Baranilin 68,82 Proc. Toluidin. Das dabei abgeschiedene oxalsaure Toluidin gab, in seiner wässerigen Auflösung mit Kalihydrat behandelt, krystallinische Ausscheidungen von reinem Toluidin. Die dabei erhaltenen Krystalle schmolzen beim Erwärmen, und das entstandene Oel destillirte bei 198°.

Ein zweiter mit dem Baranilin angestellter Versuch ergab 69,8 Proc. Toluidin.

Wir können demnach annehmen, daß das Baranilin 70 Procent Toluidin enthalte.

Es fragt sich dann nur: woraus bestehen die übrigen 30 Procent?

Es kann in den entfernten 30 Proc. des Baranilins Anilin füglich nicht, oder doch nur in sehr geringer Menge, vorhanden seyn, da erstens das Baranilin erst gegen 200° wesentlich in's Sieden geräth, der Siedepunkt des Anilins aber 182° ist, und zweitens das Baranilin mit Jod behandelt, für sich kein Fuchsin zu erzeugen im Stande ist; ein noch gewisseres Zeichen, daß das Anilin im Baranilin fehle.

Das aus der verdunsteten ätherischen Lösung der oxalsauren höheren Homologen dargestellte Oel sott zwischen 210 und 220°, so daß man mit großer Sicherheit annehmen kann, es bestehe aus einem Gemenge von Cumidin und Cymidin, umsomehr als diese Basen aus Benzolhomologen entstehen können. Das Baranilin riecht fast gar nicht nach Odorin, so daß auf dieses nicht besonders Rücksicht genommen zu werden brauchte. Ebenso wenig kann, seines hohen Siedepunktes wegen, von einem Gehalte an Wasser oder Benzol die Rede seyn.

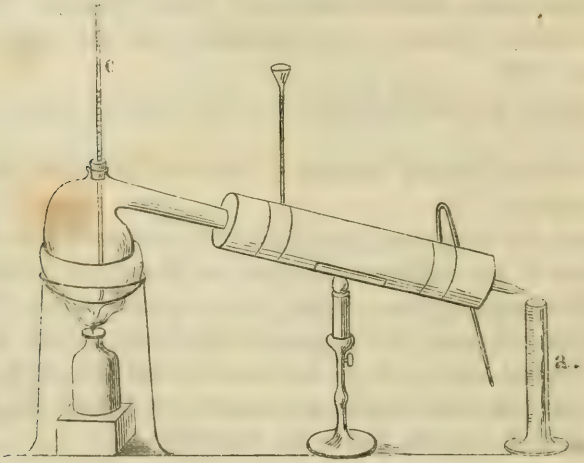
Welches sind nun die Merkmale, an denen das Kuphanilin sowohl als das Baranilin zu erkennen ist, ohne daß eine so complicirte Analyse nothwendig wird wie die oben beschriebene?

Es wurde versucht, das specifische Gewicht als Erkennungszeichen zu benutzen; dieses schwankt aber zu sehr durch einen größeren oder geringeren Gehalt an unverändert gebliebenem Benzol und Nitrobenzol, als daß damit etwas erreicht werden könnte.

Es fand sich jedoch, daß das Sieden des betreffenden Oeles das einzige Mittel bietet, um schnell und sicher über seine Natur in's Klare zu kommen.

Zur Prüfung der Siedeverhältnisse des Anilinöles habe ich folgenden Apparat sehr zweckmäßig gefunden, wie er ähnlich auch in einigen Anilinfabriken in Anwendung ist, Fig. 2. Eine kupferne oder gläserne Retorte, in deren Tubulus ein Thermometer eingesetzt ist, steht mit einem Liebig'schen Kühler in Verbindung. Die Retorte kann entweder im Oelbade oder über freiem Feuer erhitzt werden. Man bringt in die Retorte 100 Kubikcentimeter des zu prüfenden Oeles und destillirt. Als Vorlage benutzte ich ein in Kubikcentimeter getheiltes Standgefäß.

Fig. 2.



Ich beobachte während des Siedens in der Weise, daß ich das Glas a und das Thermometer c zu gleicher Zeit in's Auge fasse und genau notire, wieviel Kubikcentimeter des Oeles innerhalb 5 Thermometergraden übergehen.

Angenommen z. B., wir wollten die Siedeverhältnisse des Kuphanilins bestimmen, so bringen wir 100 Kubikcentimeter desselben in die Retorte und erhitzen. Bei 100° etwa geht eine geringe Menge Wasser, vielleicht auch einige Tropfen unveränderten Benzols, über; die Menge desselben ist jedoch zu einer Beobachtung nicht erheblich genug. Wir erhitzen weiter; bei 180° endlich lesen wir ab: wir haben 8,5 Kubikcentimeter in der Vorlage, von denen sich 6 als Anilinöl erweisen, während die darüber schwimmenden $2^1/_2$ Kubikcentimeter Flüssigkeit offenbar aus Wasser bestehen. Beim weiteren Erhitzen geräth das Kuphanilin in starkes Sieden, bei 181, 182, 183, 184 und 185° gehen beträchtliche Mengen des Oeles über; wir haben, wenn das Quecksilber im Thermometer den Theilstrich 185° überschreitet, $62^1/_2$ K. C. Flüssigkeit in der Vorlage. Bis 180° waren davon übergegangen 8,5, folglich gingen von 180—185° über 54 K. C. Beim weiteren Erhitzen gehen unter lebhaftem Sieden zwischen 185—190° 34 K. C. Oel über. In der Retorte bleibt ein Rest von $3^1/_2$ K. C. Oel. Eine wiederholte Destillation des Kuphanilins gab ähnliche Resultate, deren Zahlen von den vorhin angegebenen nur um $^1/_2$—1 K. C. abweichen. Eine andere Sorte Kuphanilin zeigte die Zahlen:

bis 180°	= 4	Kubikcentimeter
bis 185°	= 54	„
bis 190°	= 36	„
Rest	= 6	„

Dieses letztere enthält offenbar etwas weniger unverändertes Benzol und Wasser als das vorige; dagegen stimmen die gefundenen Zahlen in soweit überein, daß von einer wesentlichen Verschiedenheit der Oele nicht die Rede seyn kann.

Wir können daher allgemein den Satz aussprechen: ein Anilinöl, welches Verhältnisse bei der Destillation zeigt, die den oben angegebenen gleich oder im Wesentlichen ähnlich sind, ist unbedingt Kuphanilin, d. h. ein Anilinöl, das aus solchen Benzolen bereitet ist, welche bis 100° herauf sieden und das im Wesentlichen aus circa 90 Proc. Anilin, 5 Proc. Toluidin, und 5 Proc. Odorin und Wasser besteht.

Dasselbe Erkennungsmittel läßt sich auch aufstellen für das Baranilin; nur liegen bei diesem seiner Natur zufolge die einzelnen Siedepunkte höher.

Unterwerfen wir das Baranilin in demselben Apparate, welcher uns vorhin zur Bestimmung der Siedeverhältnisse des Kuphanilins diente, der Destillation, so findet das Sieden unter folgenden Verhältnissen statt.

Von den 100 Kubikcentimetern Baranilin, welche wir in den Apparat bringen, gehen über

bis 190^0 = 3 Kubikcentimeter, von denen nur 1,5 sich als Anilinöl ausweisen, während 2 Kubikcentimeter Wasser sind,

bis 195^0 = 8 Kubikcentimeter
bis 200^0 = 18 „
bis 205^0 = 39 „
bis 210^0 = 19 „
bis 215^0 = 7 „

während 5,5 Kubikcentimeter Oel in der Retorte zurückbleiben.

Oftmals wiederholte Proben mit Baranilin führten immer wieder zu im Wesentlichen gleichen Resultaten. Wir können daher auch hier annehmen, daß ein Anilinöl, dessen Destillationsverhältnisse den oben mitgetheilten gleich oder im Wesentlichen ähnlich sind, Baranilin sey, d. h. ein Gemenge aus 70 Proc. Toluidin und 30 Proc. Cumidin und Cymidin.

Aus dem Kuphanilin und Baranilin, deren Eigenschaften im Vorhergehenden erörtert sind, kann man mit Leichtigkeit dasjenige Oel mischen, welches für die Fabrication von Fuchsin, Violett und Blau vortheilhaft ist. Die Zusammensetzung desjenigen Gemenges, welches für die Fabrication des Fuchsins z. B. besonders günstig ist, wurde natürlich empirisch ermittelt.

Es ist nun die Frage, ob auch ein Gemenge von Kuphanilin und Baranilin unter allen Umständen dieselben Siedeverhältnisse zeigt, und ob auch hier die Siedepunkte für die Beschaffenheit des Gemenges maßgebend sind. Es hat sich ergeben, daß ein gewisses Gemenge von Kuphanilin und Baranilin, welches beim Sieden ein ganz bestimmtes Verhalten zeigt, für Fuchsinfabrication hinsichtlich einer guten Ausbeute und guten Nüance des gewonnenen Farbstoffes besonders günstig ist, daß aber auch jedes beliebige Anilinöl aus irgend welcher Fabrik in dieser Beziehung gute Resultate gibt, sobald nur seine Siedeverhältnisse die nämlichen sind, wie sie bei dem oben erwähnten Gemenge vorkommen. Es ist von der größten Wichtigkeit, daß wir die verschiedenen Gemenge von Kuphanilin und Baranilin in ihren Siedeverhältnissen genauer betrachten.

Zu dem Ende mögen uns Mischungen dienen von

90	Proc.	Kuphanilin	und	10	Proc.	Baranilin						
85	„	„	„	15	„	„						
80	„	„	„	20	„	„						
75	„	„	„	25	„	„						
62½	„	„	„	37½	„	„						
60	„	„	„	40	„	„						
50	„	„	„	50	„	„						
37½	„	„	„	62½	„	„						
25	„	„	„	75	„	„						

Diese Mischungen werden genügen, um ein Bild der Siedeverhältnisse von Mischungen des Kuphanilins und Baranilins zu geben. Der Uebersichtlichkeit wegen erfolgt die Angabe in Form einer Tabelle. Links ist die Zahl der Grade angegeben, bis zu welchen das Oel erhitzt wurde; die nebenstehenden Ziffern geben alsdann die zwischen diesem und dem vorhergehenden Temperaturgrade destillirenden Oelmengen an. In der ersten Rubrik einer jeden Columne befindet sich eine doppelte Zahl; die obere gibt die Mengen des übergegangenen Wassers, die untere die des Anilinöles an. Die Siedepunktsbestimmungen des reinen Kuphanilins sind in der Tabelle recapitulirt. Der Rest ist die in der Retorte zurückgebliebene Oelmenge.

bis	100 K. 0 B.	90 K. 10 B.	85 K. 15 B.	80 K. 20 B.	75 K. 25 B.	62½ K. 37½ B.	60 K. 40 B.	50 K. 50 B.	37½ K. 62½ B.	25 K. 75 B.	0 K. 100 B.
180°	2½	7	2½	5½	3½	4		4	2	3	
	6				3½	3		3	2	2½	
185°	54	50	29½	22	5½	2½	7	4½		2½	
											2
190°	34	34	56½	55½	55½	41	37	7½	5½	4½	1½
195°		5	7½	8½	15	25	33	42	40	17	8
200°					9	8½		19	28½	36	18
205°					4½	5	16	10	11	16	39
210°						4½		3½	7½	8	19
215°										4½	7
Rest	3½	4	4	8½	3½	6½	7	6½	3½	5	5½

Diese 11 Tabellencolumnen können als die Grundtypen der Mischungsverhältnisse von Kuphanilin und Baranilin betrachtet werden. Alle in den oben angegebenen Verhältnissen hergestellten Mischungen der beiden Oelsorten sind in ihrem Verhalten beim Sieden den der Tabelle zu Grunde gelegten Mischungen gleich oder höchst ähnlich. Man wird also auch umgekehrt von einer Oelsorte, welche beim Sieden einer der oben angegebenen Columnen nahezu entspricht, behaupten können, sie sey der dieser Columne zu Grunde gelegten Mischung gleich zusammengesetzt. Es hat sich hinlänglich ergeben, daß alle gleich zusammengesetzten Anilinöle, welche Färbung und welchen Geruch sie haben mögen, doch in ihren Siedeverhältnissen sich stets gleich bleiben. Man wird sich fragen: die

verschiedenen Sorten Anilinöl enthalten ungleiche Quantitäten unverändertes Benzol und Nitrobenzol, sowie Wasser; sollte das nicht ihre Siedeverhältnisse so modificiren, daß Irrthümer vorkommen könnten? Dagegen ist jedoch Folgendes zu erwägen: das Benzol wie das Wasser finden sich immer schon ausgeschieden in dem Theile des Destillates, welcher bis 180° übergegangen ist; das Nitrobenzol dagegen, welches bei 213° siedet, wird in dem in der Retorte bleibenden Rückstande enthalten seyn. Es können sich daher wohl die erste, wie die letzte Zahl der Columne ändern; es werden aber die mittleren Zahlen, deren Uebereinstimmung bei einer Vergleichung am meisten in's Gewicht fällt, von solchen Unterschieden gar nicht berührt. Aehnlich verhält es sich mit denjenigen Alkaloiden, welche in dem aus Benzol dargestellten Anilinöl nicht vorkommen, wohl aber in dem aus dem Steinkohlentheer direct gewonnenen; ich meine Chinolin und Paranilin. Auch diese werden nur die Restzahl in der Columne verändern können, ohne die übrigen Zahlen wesentlich zu modificiren. Natürlich kann hier nicht die Rede seyn von etwa in betrügerischer Absicht zugesetzten Benzol- und Nitrobenzolmengen. Diese kann man ja sehr leicht ermitteln, wenn man eine Quantität des fraglichen Oeles mit Salzsäure behandelt, die entstandenen salzsauren Alkaloide in Wasser löst und beobachtet, wieviel Benzol und Nitrobenzol sich abscheidet. Es kann überhaupt niemals verlangt werden, daß die einzelnen bei der Destillation von Oelen in angegebener Weise erhaltenen Zahlen sich einander gänzlich anschließen; es ist immer nur nöthig, daß die gewonnenen Zahlencolumnen im Allgemeinen den Eindruck der Aehnlichkeit machen. Schon damit ist der Praxis Alles gewonnen. Es wird häufig genug vorkommen, daß die Zahlen nicht einer, nicht der anderen Zahlencolumne entsprechen; dagegen wird es immer unzweifelhaft seyn, zwischen welche Columnen sie hineinpassen, und es genügt vollkommen zu wissen, die Zusammensetzung eines Anilinöles stehe zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 80 Kuphanilin : 20 Baranilin, um seine Maßnahmen für die Fabrication darnach zu treffen. Man erinnere sich immer, daß das Anilinöl ein Gemenge ist von 8 bis 11 verschiedenen Substanzen, und daß schon das zufällige Vorwiegen des einen oder anderen der unwesentlichen Bestandtheile die Zahlen, wenn auch nur in geringem Maaße, ändern kann.

Was endlich dasjenige Anilin anlangt, welches für eine möglichst große Fuchsinausbeute die meisten Chancen bietet, so können selbstverständlich hier nur praktische Erfahrungen sprechen. Unter einer günstigen Fuchsinausbeute versteht man im Allgemeinen eine Ausbeute von 30 bis 35 Pfd. Fuchsinkrystallen (chlorwasserstoffsaures Rosanilin) aus 100 Pfd.

Anilinöl. Dabei muß jedoch immer eine umsichtige, rationelle Fabrication vorausgesetzt werden. Ich werde die Destillationscolumnen verschiedener Anilinöle mittheilen, welche gute und schlechte Fuchsinausbeuten gegeben haben. Es wird das den Leser befähigen, ein selbstständiges Urtheil über die in Rede stehende Prüfungsmethode zu gewinnen.

Ein Anilinöl, das wir mit I bezeichnen wollen, gewährte bei der Fabrication eine gute Ausbeute an Fuchsin (33 Pfund aus 100 Pfund); es ergab bei der Destillation folgende Zahlencolumne:

bis 180° = 5
185° = 6
190° = 44
195° = 30
200° = 7
205° = 3
Rest = 5.

Bei genauer Beobachtung müssen wir dieser Columne ihren Platz zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 62½ Kuphanilin : 37½ Baranilin anweisen.

Ein anderes Oel, das unter denselben Verhältnissen, denen das vorige unterworfen wurde, eine Ausbeute von 32 Pfund Fuchsin gab, zeigte folgende Zahlen:

bis 180° = 6
185° = 4
190° = 50
195° = 22
200° = 11
210° = 4
Rest = 3.

Auch diese Columne, welche wir mit II bezeichnen, nimmt ihre Stellung zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 62½ Kuphanilin : 37½ Baranilin.

Eine dritte Oelsorte gab 32½ Pfund Fuchsinausbeute; sie zeigte folgende Destillationscolumne:

bis 180° = 4
185° = 8
190° = 64
195° = 14
200° = 4
Rest = 6.

Diese Columne kann nur einen Platz einnehmen zwischen 80 Kuphanilin : 20 Baranilin und 75 Kuphanilin : 25 Baranilin.

Eine vierte Oelsorte gab 31½ Pfd. Fuchsinkrystalle. Ihre Columne lautet:

bis 180° = 2
185° = 16½
190° = 59
195° = 13½
200° = 8½
Rest = ½

Auch diese Columne erhält ihren Platz zwischen 75 Kuphanilin : 25 Baranilin und 80 Kuphanilin : 20 Baranilin.

Ein anderes Oel, dem derselbe Platz gebührt, ist V; es gaben 100 Pfund dieses Oeles 32 Pfund Fuchsinkrystalle.

Bis 180° = 6
185° = 21½
190° = 61
195° = 9
Rest = 2.

Ein Oel endlich, das wir mit VI bezeichnen wollen, gab eine Ausbeute von 34½ Pfund Fuchsinkrystallen und zeigt folgende Columne:

bis 180° = 6
185° = 4
190° = 55½
195° = 14
200° = 10
205° = 5
Rest = 5½.

Es stimmt dieses Oel mit der Columne 75 Kuphanilin : 25 Baranilin fast vollkommen überein.

Um Beispiele von Anilinölen zu geben, welche eine schlechte Ausbeute lieferten, führe ich an:

VII, ein Anilinöl, das nur 10 Pfd. Fuchsinkrystalle gab und das der Columne 100 Kuphanilin : 0 Baranilin sehr ähnlich ist.

Bei 180° = 5½
185° = 58
190° = 34
Rest = 2½.

Es hatte dieses Oel auch den starken Geruch nach Odorin mit dem Kuphanilin gemein.

Ein anderes Anilinöl mit einer Ausbeute von 25 Pfd. Fuchsinkrystallen ist VIII, dessen Columne hier folgt:

bis 180° = 3
185° = 4

bis 190° = 20½
195° = 48½
200° = 14
205° = 5
Rest = 5

Die Stellung dieser Columne ist offenbar zwischen 62½ Kuphanilin: 37½ Baranilin und 50 Kuphanilin: 50 Baranilin.

IX, ein anderes Anilinöl mit einer Ausbeute von 23 Pfd. Fuchsin repräsentirt die folgende Columne:

bis 180° = 5
185° = 3
190° = 34½
195° = 35½
200° = 15
210° = 2½
215° = 1
Rest = 3½

Sie gehört, wie die vorige, zwischen die Columnen 62½ Kuphanilin: 37½ Baranilin und 50 Kuphanilin: 50 Baranilin.

Es ist zu bemerken, daß alle diese Anilinöle, deren Destillationscolumnen hier mitgetheilt sind, von ganz verschiedenen Fabriken herrühren und immer Originalöle ohne vorausgegangene Mischung sind.

Aus den mitgetheilten Destillationsproben ersieht man nun, daß alle Anilinöle, welche gute Fuchsinausbeuten lieferten, sich gruppiren um die Columne 75 Kuphanilin: 25 Baranilin, und daß das Anilinöl, welches die beste Ausbeute gab, dieser Columne geradezu entsprach. Wir können daher nicht umhin, den Satz auszusprechen: am günstigsten für eine hohe Ausbeute an krystallisirtem Fuchsin ist die Mischung von 75 Kuphanilin: 25 Baranilin, vorausgesetzt, daß die Fabricationsmethode eine rationelle ist. Zu gleicher Zeit ist dieß derselbe Schluß, auf welchen die in der Anilininduſtrie gemachten Erfahrungen gebieterisch hinweisen.

Das Kuphanilin nahmen wir vorher an als bestehend aus: 90 Proc. Anilin, 5 Proc. Toluidin, und 5 Proc. Odorin und Wasser, während das Baranilin bestehen sollte aus: 70 Proc. Toluidin und 30 Proc. der höher siedenden Homologe. Eine Mischung von 75 Proc. Kuphanilin und 25 Proc. Baranilin, mithin aus 3 Theilen Kuphanilin und 1 Theil Baranilin, besteht daher aus:

3 . 90 = 270 Anilin
3 . 5 = 15 Toluidin
3 . 5 = 15 Odorin und Wasser
70 Toluidin
30 höhere Homologe
zusammen 400

oder aus: 67,5 Procent Anilin
21,2 „ Toluidin
3,7 „ Odorin und Wasser, und
7,5 „ höher siedende Homologe.

Wir werden daher nicht viel von der Wahrheit abweichen, wenn wir sagen, das hinsichtlich der Ausbeute für die Fuchsinfabrication günstigste Anilinöl enthalte auf 1 Theil Toluidin 3 Theile Anilin.

Ist dieser Satz richtig, so muß eine künstliche Mischung von 75 Theilen Anilin und 25 Theilen Toluidin eine gute Ausbeute an Fuchsinkrystallen liefern.

Um dieß zu entscheiden, habe ich einen Versuch mit 100 Grm. einer solchen Anilinmischung vorgenommen. In 75 Grm. Anilin wurden 25 Grm. Toluidin aufgelöst. Dabei zeigte sich die interessante Erscheinung, daß, während sowohl Anilin als Toluidin für sich einen von dem des käuflichen Anilinöles ganz abweichenden Geruch zeigen, doch das Gemisch beider den nämlichen Geruch hat, wie käufliches Anilinöl, das sich für Fuchsinfabrication eignet und möglichst frei ist von fremden Beimischungen. Daß ein Destillationsversuch mit diesem Gemische wegen der mangelnden höher siedenden Homologe, den integrirenden Bestandtheilen des käuflichen Anilinöles, andere Destillationsresultate gibt als ein käufliches Anilinöl von demselben Anilin- und Toluidingehalte, braucht wohl nicht erwähnt zu werden.

100 Grm. dieser Anilinmischung wurden also in einer Retorte 4 Stunden lang mit 200 Grm. Arsenikſäurelösung, wie sie für Fuchsinfabrication gewöhnlich Anwendung findet, auf 180° C. erhitzt, nach welcher Zeit die Umwandlung des Oeles in Schmelze vollkommen stattgefunden hatte. Dabei gingen über:

an Anilinöl = 17 Grm.
an Wasser = 50,5 „

Das Uebergegangene kann nur aus Anilin bestehen, da die Temperatur 180° während der ganzen Operation niemals überschritt.

Zweimal krystallisirtes Fuchsin (chlorwasserstoffsaures Rosanilin) wurden dabei erhalten 35,4 Grm. Es ist das eine sehr gute Ausbeute zu nennen. Dabei muß jedoch bemerkt werden, daß lediglich die im Großen angewendete Methode des Auskochens und Krystallisirens benutzt wurde.

Eine Gegenbestimmung mit demselben Oele lieferte 34,9 Grm. zweimal krystallisirtes Fuchsin.

Um nun zu ermitteln, welche Folgen eine Veränderung der Menge des einen Bestandtheiles nach sich ziehe, wurde eine Mischung angewendet aus 90 Theilen Anilin und 10 Theilen Toluidin.

Dieses lieferte, in derselben Art behandelt,

an Anilinöl = 31,80 Grm.
an Wasser = 42,00 „

und eine Ausbeute von 23,2 Grm. eines nicht leicht krystallisirenden und daher auch nur einmal krystallisirten Fuchsins.

Sind nun durch meine vorstehenden Ermittelungen in Betreff der genaueren Kenntniß der zur Fuchsinfabrication tauglichen Oele diejenigen Fragen, welche ich im Obigen zum Vorwurf meiner Untersuchung gewählt habe, genügend erörtert?

Beginnen wir mit der ersten Frage nach der Methode, in einem gegebenen Anilinöl leicht und sicher den Gehalt an Anilin und Toluidin zu ermitteln, so folgt dieselbe in der That aus dem bisher Gesagten. Man prüfe das Anilinöl in erwähnter Weise, notire die bei den einzelnen Temperaturgraden übergehenden Oelmengen und vergleiche das Gefundene mit den Columnen der mitgetheilten Tabelle. Das dabei erhaltene Resultat genügt für praktische Zwecke vollständig und läßt sich auch leicht erhalten. Für die vollkommene Sicherheit der Methode bürgt die mit derselben in mehreren Fabriken schon seit mehreren Jahren gemachte Erfahrung.

Was den Einfluß anlangt, welchen die Verschiedenheit der Mischungsverhältnisse beider Bestandtheile auf die Ausbeute an Fuchsin ausübt, so ist es nach den vielfach in der Praxis in dieser Hinsicht gemachten Erfahrungen sicher, daß eine Veränderung des Verhältnisses von Anilin und Toluidin, welches wir als das für Fuchsinfabrication vortheilhafteste anerkannten, immer Nachtheile in Betreff der Ausbeute nach sich zieht, sowohl was Quantität als Qualität anlangt. Die Erfahrungen aller Fuchsinfabrikanten stimmen in dieser Hinsicht mit großer Genauigkeit.

Ich glaube nun endlich auch das Gemisch der beiden fuchsinogenen Basen festgestellt zu haben, welches für die Fabrication des Fuchsins die größten Vortheile bietet, d. h. welches im Stande ist, sowohl die möglich größte Quantität als auch die vollkommenste Qualität des Farbstoffes zu liefern, wobei wir aber immer ein rationelles Verfahren der Fabrication voraussetzen müssen. Wir sahen, daß ein Gemenge von 75 Proc. Anilin und 25 Proc. Toluidin die relativ besten Resultate gab.

Anmerkung. Die Veröffentlichung der vorstehenden Arbeit ist um nicht weniger als fünfzehn Monate dadurch verzögert worden, daß der Verfasser dieselbe einem der größten technischen Vereine Preußens vorher zur Begutachtung vorlegte.

XXI.

Die Fabrication des Indigocarmins; von Max Rösler.

Vor Jahren suchte ich bei meinem Uebertritte in die Praxis vergeblich nach Angaben über die Fabrication des Indigocarmins; im Folgenden sey das von mir gefundene und mit Nutzen befolgte Verfahren, namentlich mit Rücksicht auf die praktischen Handgriffe, beschrieben.

Der Indigocarmin — indigoblauschwefelsaures Natron oder Kali — wird, wie allgemein bekannt, durch Lösen des Indigos in Schwefelsäure, Hinzubringen des betreffenden Alkalis zu dieser Lösung, Fällen der gebildeten Verbindung aus derselben und Sammeln des Niederschlages dargestellt. Die verschiedenen bei diesem Processe nöthigen Operationen lassen sich eintheilen in Pulvern und Lösen des Indigos, Fällen und Filtriren des Carmins, und, zur Reinigung und Ueberführung in die gebräuchliche Form, Wässern und Pressen desselben.

Vorher jedoch noch Einiges über den Indigo selbst.

Es ist mehrfach die Frage aufgeworfen worden, ob es vortheilhafter sey die besten oder die schlechteren Indigosorten zu verarbeiten. Auf die Ausbeute an reinem Carmin hat, oder soll wenigstens, bloß der Gehalt des Indigos an reinem Indigoblau Einfluß haben. Stünde der Preis der verschiedenen Indigosorten im einfachen Verhältniß zu ihrem Gehalt an Indigoblau, so ergäbe sich auf den ersten Blick kein großer Unterschied; aber erstens ist dieß nicht immer der Fall und zweitens erhöht ein größerer Gehalt des Indigos an Verunreinigungen durch ungleich größeren Zeit- und Mühaufwand bei seiner Aufbereitung die Herstellungskosten einer gleichen Waare, so daß entschieden bei Ankauf geringerer Sorten trotz der scheinbaren Ersparniß kein Vortheil sich herausstellt. Man wähle also immer nur allerfeinsten Bengal oder Java. Mit geringen Bengal- oder Guatemalasorten verursacht man sich in dem langwierigen Absitzen und erforderlichen Filtriren der ersten schwefelsauren Solution großen Zeitverlust, einen größeren Aufwand von Gefäßen, mancherlei Verzögerungen im raschen Betrieb und schließlich doch auch mancherlei Verluste. Die Erkennungsmittel eines guten Indigos sind bekannt; hauptsächlich beachte man, daß er leicht, locker und licht sey. Immer ist es rathsam, sich ganze Originalkisten zu bestellen, vor deren Ankauf man sich durch Untersuchung einer herausgenommenen, nicht geschmeichelten Probe über die Preiswürdigkeit der Waare belehrt hat.

Hier ist die ausgezeichnete Mohr'sche Methode das rascheste und sicherste Hülfsmittel.

Der fertige Carmin soll ein gleichmäßiger Teig von kupferrother Farbe seyn; auf Glas gestrichen und gegen das Licht gehalten, soll er rein blau, mit einem Stich in's Violette, vollkommen homogen und ohne Körnchen erscheinen; der durchschnittliche Titre sey 1 Gramm Indigocarmin = 5 bis 5,5 Kubikcentimeter Chamäleon, wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleesäure. Wir wollen nun zur Besprechung der einzelnen Operationen übergehen.

Pulvern des Indigos. — Es lassen sich dazu mancherlei und jedenfalls noch praktischere Vorrichtungen anwenden als diejenige, welche ich angeben werde; letztere diene nur als Beispiel.

Ich gebe den Indigo — nicht gerne mehr als 10 Pfd. auf einmal — mit drei sechspfündigen Kanonenkugeln in eine vollständig geschlossene hölzerne Trommel; diese hängt, wegen etwaigen Staubens aus ihren Fugen, in einem größeren verschließbaren Kasten und wird durch eine Kurbel gedreht, deren Achse dicht durch den Kasten geht, die jedoch nicht im Centrum der Trommel befestigt ist, so daß eine excentrische Bewegung entsteht. Nach drei Stunden ist der Indigo so weit zerkleinert, daß er aus der Trommel herausgenommen und in ein Sieb gegeben werden kann. Dieses Sieb ist ein hohles hölzernes Prisma, dessen drei Längswände aus scharf über das Gestell gespannter, feiner Seidengaze bestehen. Eine Gaze von hundert Fäden auf den Quadratzoll genügte mir vollständig.

Dieses Sieb hängt wieder lose in einem sorgfältig geschlossenen Kasten und wird darin durch eine Kurbel von außen rasch um seine Achse gewirbelt. Nach viertelstündigem Drehen findet sich aller fein gepulverte Indigo im Kasten. Die im Siebe zurückgebliebenen Graupen werden herausgenommen und einer neuen zu pulvernden Portion Indigo zugesetzt. Der gepulverte Indigo wird nun behufs des Trocknens an einen warmen Ort gebracht. Ich stelle ihn in weiten flachen Schalen in eine Art großer eiserner Ofenröhre, die ich durch herumgeleitete abziehende Feuerungsgase beständig auf 60 bis 70° C. heize. Das Trocknen ist deßhalb wichtig, weil, wenn noch Wasser vorhanden ist, beim späteren Einbringen von Schwefelsäure eine schädliche allzugroße Erhitzung stattfindet. Der getrocknete, wieder erkaltete Indigo wird in Partien genau abgewogen zum

Lösen. Dieser Proceß kann, wenn die Fabrication gute und rentable Resultate liefern soll, nicht genau und sorgfältig genug ausgeführt werden. Ich habe mich dadurch auch veranlaßt gesehen, diese Operation in sehr kleinen Partien vorzunehmen, die mir ein Gelingen durch die

leichtere Handhabung eher verbürgten und beim allenfallsigen Mißlingen einer Portion keinen allzugroßen Schaden zufügten. Es ist eine noch offene Streitfrage, ob es rathsamer sey die Schwefelsäure in den Indigo oder den Indigo in die Schwefelsäure einzutragen; gebräuchlicher ist das Letzte, und zwar in ziemlich bedeutenden Portionen; dieß kommt aber darauf hinaus, daß man Wasser in Schwefelsäure schüttet, anstatt umgekehrt zu verfahren. Bei Versuchen habe ich denn auch gefunden, daß bei dieser Methode größere Erhitzung, lästige Entwickelung von schwefligsaurem Gase, und keine so vollständige, wenigstens nicht so rasche gleichmäßige Lösung stattfindet als wie bei Anwendung des umgekehrten Verfahrens. Auch darüber, ob englische Schwefelsäure, ob Vitriolöl (rauchende Schwefelsäure) oder ein Gemisch von beiden zum Lösen des Indigos anzuwenden sey, sind die Ansichten verschieden. Immer aber prüfe man, ob die Säure frei von Salpetersäure sey — das Vitriolöl der böhmischen Fabriken ist dieß gewöhnlich nicht. Ein geringer Zusatz von schwefelsaurem Ammoniak verhütet den Schaden, welchen schon die kleinste Menge von Salpetersäure verursachen würde. Einzig mit englischer Schwefelsäure erhielt ich ungenügende Resultate, — bei einem Gemisch wurden dieselben von dem Punkt an, wo das Verhältniß zwischen Vitriolöl und engl. Schwefelsäure gleich ist, aufwärts steigend zu immer größerem Vitriolölgehalt, immer befriedigender; von der Anwendung des Vitriolöls allein bin ich jedoch abgekommen und benutze jetzt ein Gemisch von $4^1/_2$ Pfd. Vitriolöl und 1 Pfd. Schwefelsäure von 66^0 Baumé, welches ein specif. Gew. von circa 68^0 Baumé zeigt. Ich muß jedoch, unberücksichtigt der Ausbeute, bemerken daß, je mindergrädiger das Säuregemisch war, um so mehr violett, durch Glas betrachtet, der erhaltene Carmin erschien.

Man wiegt nun in eine runde steinzeugene Schale von circa 6 Zoll Höhe, 6 Zoll unterem und 15 Zoll oberem Durchmesser, ein Pfund trockenen gepulverten Indigo und hängt den Asch fest in ein kaltes Wasserbad behufs der Abkühlung bei stattfindender Erhitzung.

Das kalte Säuregemisch von $4^1/_2$ Pfund Vitriolöl und 1 Pfund Schwefelsäure theilt man in zwei gleiche Portionen zu je $2^3/_4$ Pfd. und gießt die eine Hälfte rasch vom Rande der Schüssel in den Indigo. Mit einem dicken Glasstabe rührt man erst vorsichtig, dann rasch und rascher den ganzen Indigo in die Säure ein, alles Anbacken oder Knötchenbilden sorgfältig verhütend. Ich kann für die Operation kein anschaulicheres Beispiel wählen als das Verfahren der Hausfrauen, wenn sie, um den Teig zu einer Mehlspeise zu bereiten, Eigelb und Milch in der Mitte einer Schüssel mit Mehl in eine Grube

geben und nun das Mehl gleichmäßig darunter rühren. So kleinlich es erscheint, einem derartigen Proceß so viel Worte zu widmen, so wichtig ist es, daß man sich oder vielmehr dem betreffenden Arbeiter eine manuelle Fertigkeit darin erwirbt, denn die Mischung muß, wenn die endliche Ausbeute genügen soll, höchst genau ausgeführt werden. Nach halbstündigem ununterbrochenen Rühren bilden Indigo und Säure einen gleichmäßigen, fast schwarzen, fadenziehenden Teig. Nun rührt man langsamer und ohne wegen einer etwaigen Unterbrechung so besorgt seyn zu müssen, die zweite Hälfte des Säuregemisches ein. Es ist ein schlimmes Zeichen, wenn während des ersten Einrührens die Masse sehr schäumt und viel schweflige Säure ausstößt, ein gutes aber, wenn die fertige Solution beim Stehen sich bald mit einem dicken kleinblasigen Schaum bedeckt und nach und nach sich verdickt. Ich gebe gern zu, daß diese Art des Lösens eine mühsame ist, auch eine zeitraubende, denn ein Arbeiter bringt in einem Tage nicht leicht mehr als 10 Schüsseln = 10 Pfund Indigo fertig; sie ist aber sicher. Der Indigo ist nach dieser Operation jedoch lange noch nicht vollständig gelöst; beim unmittelbaren Weiterverarbeiten würde man sich davon durch den verhältnißmäßig bedeutenden Rückstand und die geringe Ausbeute überzeugen. Die Schüsseln mit der dicken Solution werden nun mit ihrem Datum versehen und bedeckt an einem trockenen temperirten, staubfreien Orte aufbewahrt.

Nach 8 Tagen rührt man sie, die letzten Male unter gelindem Anwärmen auf einer Ofenplatte, öfters um; vor 14 Tagen verarbeitet man sie nicht weiter. Die Masse ist dann ziemlich dick geworden, mit einer überstehenden dünneren Flüssigkeitsschicht. Je älter man die Lösung vor dem weiteren Verarbeiten werden läßt, um so besser.

Die Bildung des Carmins aus der in Lösung befindlichen Indigoblauschwefelsäure geht vor sich beim

Fällen. In hohe Bottiche entleert man je 5 der unter Anwärmen noch einmal durchgerührten Schüsseln, also in jeden Bottich 5 Pfund Indigo mit 27½ Pfd. Säure. Nun verdünne man mit reinem kalten Wasser, etwa 50 Pfd. auf jedes Pfd. Indigo und gebe nach und nach eine gesättigte Kochsalzlösung, also von circa 23° Baumé oder 1,17 spec. Gewicht bis zur vollständigen Ausscheidung des Farbstoffes zu. Dazu bedarf man auf das Pfd. Indigo etwa 10 Pfd. Kochsalz. Früher fällte ich mit Sodalösung; die Fabrication war dadurch natürlich theurer, der Proceß auch wegen des lästigen Aufschäumens langwieriger. Später fand ich die Anwendung von Chlornatrium, bei gleichem Endresultat, billiger und bequemer. Freilich machte das nun salzsaure Filtrat eine

andere Einrichtung der hierzu benutzten Filter nöthig, da straff gespannte Tücher durch dasselbe zu rasch zerstört werden. Statt des reinen Kochsalzes benutze ich das billigere Gewerbesalz oder auch Viehsalz, und habe durch eine sehr einfache Vorrichtung stets eine klare gesättigte Lösung vorräthig. Ein hohes, unten mit einem Hahn versehenes Standfaß wird mit Wasser gefüllt; ein oben eingehängtes großes Filzfilter wird stets voll Salz erhalten. Von Zeit zu Zeit wird das Filter gesäubert. Auf diese Weise kann ich zu jeder Zeit aus dem Hahne größere Quantitäten einer ziemlich gleichstarken Salzlösung ablassen. — Die vollständige Fällung des Carmins controlirt man am raschesten, indem man einen Tropfen der Flüssigkeit auf Filterpapier fallen läßt; erscheinen die verschwommenen Ränder des aufgesaugten Tropfens farblos, oder wenigstens nicht mehr bläulich, so kann man getrost

Filtriren. Dieser erste Filtrirproceß wird am besten in Kastenfiltern ausgeführt. Dazu ist ein größerer Kasten mit doppeltem, vielfach durchlöchertem Boden erforderlich; der Raum zwischen den beiden Böden wird durch schief angesetzte kleine Rinnen entleert. In den Kasten, mit den Ecken über dessen Ränder geschlagen, legt man das eigentliche Filtertuch, so daß es auf dem durchlöcherten Boden ruht. Auf dieses zuvor angefeuchtete Tuch gießt man nun die im vorigen Processe resultirende Flüssigkeit sammt Niederschlag, und läßt abtropfen, wobei man die Vorsicht gebraucht, das zuerst Ablaufende mehrmals zurückzugießen, bis das Tuch von dem fein zertheilten Farbstoff nichts mehr durchläßt. Das Filtrat sieht dann schwärzlichgrün aus und darf höchstens einen Titre von 10 K. C. = 0,3 bis 0,5 K. C. Chamäleon (wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleesäure) zeigen.

Beim Fällen mit Soda würde es sich allenfalls rentiren das Filtrat in großen gemauerten Bassins aufzufangen, an der Luft abdunsten und auskrystallisiren zu lassen. Fällt man statt mit Chlornatrium mit Chlorkalium, so resultirt cörulinschwefelsaures Kali; dieses empfiehlt sich jedoch wegen seiner Schwerlöslichkeit nicht so, obgleich es in Folge des höheren Atomgewichtes des Kalis dem Verkäufer keinen geringen Vortheil böte.

Nach dem Ablaufen des Filtrats schlägt man das Filter über dem Niederschlag zusammen und unterwirft ihn noch durch mit Steinen beschwerte aufgelegte Breter einer gelinden Pressung. Zu vielen Zwecken erscheint der Farbstoff nun schon genügend rein; zum Färben weniger brillanter grüner Nüancen kommt er auch in dieser Form als Indigoextract in den Handel. Zur Darstellung eines vollkommen reinen und schönen Präparates jedoch muß man den Niederschlag mehrmals

Wässern. Ich übergieße in Bottichen wie die oben angewandten je eine von einem Kastenfilter heruntergenommene Portion Farbstoff, also 5 Pfd. Indigo entsprechend, mit circa 250 Pfd. kochenden Wassers (50 Pfd. auf das Pfd. Indigo), rühre mit großen hölzernen Spateln gut durch und gebe noch 5 Pfd. engl. Schwefelsäure zu. Reicht nun auch die saure Flüssigkeit nicht hin um den ganzen Niederschlag zu lösen, so genügt sie doch vollkommen um einestheils den Farbstoff auf's Feinste zu vertheilen, und anderntheils alle vorhandenen Unreinigkeiten, soweit sie nicht mechanischer Natur sind, in Lösung überzuführen, in der sie denn auch beim nachherigen Ausfällen des Carmins verbleiben. Dieses Ausfällen geschieht durch Zusatz einer concentrirten Lösung von $2^1/_2$ Pfd. 90grädiger Soda auf das Pfd. Indigo und Hinzufügen einer, einer gleichen Menge Chlornatrium entsprechenden starken Salzsolution aus dem Vorrathsfasse. Nach kräftigem Durchrühren läßt man erkalten und vertheilt dann die Flüssigkeit sammt Niederschlag auf die Filter. Hierzu nehme ich des schnelleren Ablaufens und des bequemeren Durcharbeitens wegen Hängefilter — aus circa 4 Quadratellen stärksten Drells bestehend — die auf ein entsprechend großes hölzernes Tenakel aufgebunden und dann reihenweise in ein Etagengestell über darunter hinlaufende Rinnen aufgehängt werden. Auch hier beobachte man die Vorsicht, die ersten Antheile des Filtrats zurückzugießen; dasselbe sieht alsdann schmutziggrün aus und darf keinen höheren Titre als 10 K. C. = 0,2 bis 0,35 K. C. Chamäleon (wobei 55 K. C. Chamäleon = 10 K. C. Normalkleesäure sind) zeigen.

Mit hölzernen Spateln putzt man die Filter öfters zusammen: nach 2 Tagen sind sie dann soweit abgetropft, daß man den Farbstoff ein zweitesmal wässert, den Fall ausgenommen wo das Filtrat schon bei der eben durchgenommenen Operation lichtblau erschien. Sobald diese Erscheinung eintritt, kann man den Carmin als vollkommen gereinigt betrachten und zum Pressen schreiten. In den allermeisten Fällen wird jedoch zur Erzielung eines brillanten Präparates ein zweites Wässern angezeigt seyn. Zu diesem Zwecke entleert man die Filter wieder in Bottiche, übergießt den, nun übrigens in auffallendem Lichte schon schönen Kupferglanz zeigenden Farbstoff mit je 30 Pfd. kochenden Wassers auf je 1 Pfd. Indigo, läßt dießmal jedoch den Zusatz von Schwefelsäure weg und fällt nur mit concentrirter Kochsalzlösung. Nach kräftigem Durchrühren und Erkalten gibt man abermals auf die Filter und läßt nun soweit als möglich abtropfen. Es erscheint umständlich, den Niederschlag so oft von den Filtern zu nehmen und wieder aufzugeben; ich erhielt dabei jedoch stets bessere Resultate als beim Auswaschen auf den

Filtern selbst, welches sich nie so sorgfältig und vollständig ausführen läßt.

Hat man geringe Sorten Indigo verwendet, so ist ein drittes und viertes Wässern, in derselben Weise ausgeführt wie das zweite, erforderlich; man muß eben so lange auswaschen bis das Filtrat lichtblau erscheint. Der Farbstoff wird dann von den Filtern in Tücher aus bestem Leinendrell gepackt und unter einer eigens dazu construirten Presse langsam bis zu teigiger Consistenz ausgepreßt. Nach dem Pressen erscheint der Carmin fertig und repräsentirt, bei gutem Indigo und sorgfältigem Arbeiten, eine Ausbeute von 10 Pfd. aus einem Pfd. Indigo. Um bei langem Lagern das Eintrocknen möglichst zu verhüten, rührt man ihn mit etwas dickem gelben Glycerin ab. Die Filter- und Preßtücher müssen von Zeit zu Zeit in heißem Wasser ausgerungen werden; das blaue Waschwasser gibt man am passenden Orte wieder in den Betrieb.

XXII.

Ueber eine hydrostatische Prüfungsmethode des Bienenwachses auf Paraffin; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg. [17]

Die seit dem Aufblühen der Paraffinindustrie häufig vorkommende Verfälschung des Bienenwachses mit Paraffin hat in den letzten Jahren von Seiten verschiedener Chemiker zu Untersuchungen über die Ermittelung einer derartigen Verfälschung Veranlassung gegeben; so hat u. A. (wenn wir von der Arbeit der Herren Marx und v. Fehling, [18] die bei der Wachsuntersuchung das Paraffin nicht in Betracht zogen, absehen) Landolt [19] die Eigenschaft rauchender Schwefelsäure, Wachs zu verkohlen, Paraffin dagegen unangegriffen zu lassen, zur Ermittelung der Paraffinmenge im Wachse vorgeschlagen. Die Untersuchungen Dullo's [20] und Breitenlohner's [21] haben jedoch gezeigt, daß Lan-

[17] Vom Verf. aus Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie mitgetheilt.

[18] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 227; Wagner's Jahresbericht, 1858 S. 553.

[19] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 224.

[20] Wagner's Jahresbericht, 1863 S. 670.

[21] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 59; Wagner's Jahresbericht, 1864 S. 662.

dolt's Probe nur in höchst seltenen Fällen anwendbar ist, da zur Verfälschung des Wachses nicht das Kerzenparaffin, sondern die sogenannte Paraffinbutter benutzt wird, welche letztere durch concentrirte Schwefelsäure mit derselben Leichtigkeit zerstört wird wie das Wachs. Das neuerdings vorgeschlagene Verfahren der Wachsprüfung von Liès-Bodart,[22] das auf eine Ermittelung des im Wachse enthaltenen Kohlenwasserstoffes $C^{54}H^{54}$ hinausläuft, scheint mir bei der wechselnden Zusammensetzung des Bienenwachses und bei der trotz Brodie's Arbeit immer noch unvollkommenen Kenntniß der Constitution des Wachses auf höchst unsicherer Grundlage zu ruhen, ganz abgesehen von der sehr complexen Natur des ganzen Verfahrens. Die in jüngster Zeit endlich von Payen[23] empfohlene Prüfungsmethode, sich auf die Bestimmung des Schmelzpunktes des zu prüfenden Wachses gründend, ist wohl brauchbar, wenn es sich um die Constatirung der Echtheit einer Bienenwachssorte handelt, nicht aber zur Ermittelung der Menge des zugesetzten Paraffins, da die verschiedenen Paraffine sehr verschiedene Schmelzpunkte besitzen und der Einfluß der einzelnen Paraffinsorten auf die Erniedrigung des Schmelzpunktes von einem Gemenge von Wachs mit Paraffin nicht bekannt ist. Von weit größerem Werthe scheint mir die Bestimmung des specifischen Gewichtes eines derartigen Gemisches zu seyn, da normales Wachs ein constantes spec. Gewicht hat, die specifischen Gewichte der Paraffinsorten verschiedenen Ursprungs nur innerhalb sehr enger Grenzen Schwankungen zeigen, endlich die Dichten von Wachs und Paraffin ziemlich weit auseinander liegen.

Die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse meiner Versuche über die Bestimmung der Dichten von Wachs, Paraffin und Gemengen beider Substanzen bilden ohne Zweifel die Basis zu einer hydrostatischen Wachsprobe, die mehr Beachtung verdient und bessere Resultate liefert, als alle anderen bislang vorgeschlagenen Wachsprüfungsmethoden.

Es waren zunächst die specifischen Gewichte des reinen (gelben und gebleichten) Wachses und der im Handel vorkommenden Paraffinsorten zu bestimmen. Die Bestimmung wurde mit Substanzen ausgeführt, die durch längere Zeit fortgesetztes Schmelzen von allem anhängenden Wasser und nach dem Erkalten durch Kneten und Pressen von jeder Luftblase befreit worden waren. Als Flüssigkeit, in welcher das Wachs oder das Paraffin gewogen wurde, diente ein Gemisch von Alkohol und Wasser

[22] Comptes rendus, t. LXII p. 749; polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 389.
[23] Zeitschrift für analytische Chemie, 1865 S. 490.

da Versuche gezeigt hatten, daß ein derartiges Gemisch während der Dauer eines Versuches selbst auf Paraffin so gut wie nicht lösend wird. Die zuerst von Fresenius und Schulze[24] im Jahre 1851 zur Ermittelung des Stärkemehlgehaltes der Kartoffeln in Vorschlag gebrachte, sehr sinnreiche Schwimmmethode, nach welcher man die Kartoffeln in einer gleichdichten Kochsalzlösung schwimmen läßt und die Dichte der letzteren mittelst eines Aräometers ermittelt, wurde ihrem Principe nach auch bei der in Rede stehenden Wachs- und Paraffinprüfung angewendet und die Dichte der alkoholischen Flüssigkeit mit Hülfe des Alkoholometers und Pyknometers bestimmt. Die erhaltenen Resultate waren indessen so wenig befriedigend, daß ich von der genannten Methode absehen mußte.

Die Bestimmungen der Dichten von Bienenwachs (unzweifelhaft echter Sorten und von mir theils selbst aus den Waben genommen, theils aus guter Quelle bezogen) führten zu folgenden Zahlen:

Gelbes	Wachs,	Sorte	1	0,968
„	„	„	2	0,965
Weißes	„	„	1	0,968
„	„	„	2	0,966
„	„	„	3	0,969

Zu den unten zu beschreibenden Versuchen diente das mit Sorte 3 bezeichnete weiße Wachs.

Die Ermittelung des spec. Gewichts der mir zur Verfügung stehenden Paraffinsorten gaben folgende Resultate:

1. Paraffin aus sächsischer Braunkohle:
   a) harte Varietät 0,875
   b) weiche „ 0,871.
2. Paraffin aus Boghead-Kohle 0,873.
3. Paraffin aus Petroleum (sogenanntes Belmontin aus einer Londoner Paraffinfabrik) 0,873.
4. Paraffin aus Rangoontheer:
   a) 0,869
   b) 0,870
5. Paraffin aus rheinischem Blätterschiefer (von P. Wagenmann):
   1. Sorte 0,877
   2. „ 0,853
   3. „ 0,876
6. Paraffin aus Rothbuchenholztheer (aus dem Jahr 1832, wahr-

[24] Journal für praktische Chemie, Bd. LI S. 436; polytechn. Journal Bd. CXIX S. 308.

scheinlich von dem Entdecker des Paraffins Freiherrn von Reichenbach in Blansko selbst dargestellt) 0,874.

Paraffinsorten aus Torf, aus galizischem Ozokerit,[25] aus Neftgil[26] und aus dem sogenannten Devil'sdung in Derbyshire[27] standen mir nicht zu Gebote, auch finde ich über die Dichten der beiden letztgenannten Sorten keine Angaben in der einschlägigen Literatur. Nach Malaguti's, der Controle jedoch sehr bedürftigen Angabe soll der Ozokerit ein Gemenge seyn zweier paraffinähnlicher Körper, von denen der eine mit dem spec. Gewicht von 0,957 bei 90° schmilzt, während der Schmelzpunkt des anderen, mit dem spec. Gew. von 1,845 (?) bei etwa 75° C. liegt.[28]

Vorstehende Bestimmungen zeigen, daß die specifischen Gewichte des Wachses (= 0,965 — 0,969) und der Paraffine des Handels (= 0,869 bis 0,877) weit genug auseinander liegen, um durch Ermittelung der Dichte einer homogenen Mischung von Wachs und Paraffin Schlüsse auf die quantitativen Verhältnisse ziehen zu können. Der Versuch hat gelehrt, daß diese Voraussetzung ziemlich richtig war.

1. Versuch. Eine Mischung von 50 Th. Wachs und 50 Th. Paraffin, im Wasserbade geschmolzen, während des Erkaltens gerührt und nach völligem Erkalten ausgewalzt, zeigte ein spec. Gew. von 0,920. Die berechnete mittlere Dichte beträgt 0,925.

2. Versuch. Eine Mischung von 75 Th. Wachs und 25 Th. Paraffin gab 0,942. Berechnung 0,945.

3. Versuch. Ein Gemenge von 80 Th. Wachs und 20 Th. Paraffin zeigte eine Dichte von 0,948. Die Berechnung verlangt 0,949.

4. Versuch. Eine Mischung von 25 Th. Wachs und 75 Th. Paraffin ergab 0,893 spec. Gew. Die berechnete Dichte beträgt 0,895.

Die Ergebnisse vorstehender Versuche, die stets mit der nämlichen Wachssorte von 0,969 spec. Gew. und derselben Paraffinsorte von 0,871 spec. Gew. angestellt und ausgeführt wurden, die an anderen Orten mit den übrigen, mir nicht zugänglichen Paraffinsorten auf ihre praktische Brauchbarkeit geprüft werden müssen, sind in nachstehender Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

---

25 Vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 88.

26 Vergl. Journal für praktische Chemie, Bd. LXXIII S. 321.

27 A. W. Hofmann, Reports by the Juries, London 1863. p. 144.

28 Annales de chimie et de physique, t. LXIII p. 390, oder in Hausmann, Handbuch der Mineralogie 1847, Bd. II S. 1491.

Wachs.	Paraffin.	Spec. Gewicht der Mischung.	
In 100 Gewichtstheilen.		Gefunden.	Berechnet
—	100	0,871	—
25	75	0,893	0,895
50	50	0,920	0,925
75	25	0,942	0,945
80	20	0,948	0,949
100	—	0,969	—

Reines (d. h. paraffinfreies) Bienenwachs muß in Weingeist von 0,961 spec. Gewicht (= 33 Volumenprocenten nach Tralles oder 15,8° Baumé oder 27,27 Gewichtsprocenten) untersinken. Schwimmt es darauf, so ist eine Verfälschung der Wachse mit Paraffin zu vermuthen und eine weitere Untersuchung der verdächtigen Wachse angezeigt.

Anknüpfend an vorstehende Untersuchung füge ich einige Beobachtungen über die Ermittelung der sogenannten Stearinsäure im Paraffin und vice versa bei, die ich zu machen Gelegenheit hatte.

Dem mit der gewerblichen Praxis der Kerzenfabrikation vertrauten Chemiker ist es bekannt, daß in den Stearinkerzenfabriken die starre Fettsäuremasse mit Paraffin (bis zu 20 Proc.) versetzt wird. Ebenso geben die Paraffinkerzenfabriken ihren Kerzen durch Zusatz von Stearinsäure werthvollere Eigenschaften. Da nach den vorhandenen Angaben in den Lehr- und Handbüchern der organischen Chemie das spec. Gew. der reinen Stearinsäure = 0,956 ist, so lag die Idee nahe, auch zur Prüfung der Masse der Stearin- und Paraffinkerzen den hydrostatischen Weg zu betreten. Der Versuch hat jedoch gezeigt, daß dem nicht so ist. Der Grund liegt wohl zumeist darin, daß man unter „Stearinsäure" im technischen Sinne nicht die von Chevreul und W. Heintz mit diesem Namen bezeichnete Substanz, sondern ein Gemenge verschiedener Körper zu verstehen hat, dessen Zusammensetzung und dessen physikalische Eigenschaften von der Darstellung der starren Fettsäure abhängig sind. Die Untersuchung dieser verschiedenen „Stearinsäuren," von denen einige, wie ich gefunden habe, zum Theil aus neutralen Körpern bestehen, ist noch anzustellen. Die von v. Fehling vorgeschlagene Methode des Nachweises von Stearinsäure, auf der nicht haltbaren Vor-

aussetzung beruhend, daß die starre Fettsäuremasse nur aus Stearin- oder Palmitinsäure bestehe, ist daher nur bedingt zu empfehlen.

Bestimmungen des spec. Gew. der zur Stearinkerzenfabrication dienenden Masse gaben folgende Zahlen:

1. Sogenannte Stearinsäure aus Talg durch Kalkverseifung erhalten:

a) in Mögeldorf bei Nürnberg	= 0,954
b) in München	= 0,962
c) in Wien	= 0,958

2. Starre Fettsäure durch Schwefelsäureverseifung und nachherige Destillation = 0,892.

Das niedrige spec. Gew. der durch Verseifung der Fettkörper mit Schwefelsäure und nachfolgende Destillation erhaltenen Kerzenmasse ist wohl nur dadurch zu erklären, daß wir mit Bolley und Borgmann[29] die Bildung fester paraffinähnlicher Kohlenwasserstoffe bei der Destillation ölsäurehaltiger Fettsubstanzen annehmen. Da nun bei weitem der größte Theil der Stearinkerzenmasse gegenwärtig nicht mehr durch Kalkverseifung, sondern nach dem Schwefelsäure- und Destillationsverfahren gewonnen wird, eine solche Fettmasse aber im genuinen Zustande unverseifbare und neutrale Stoffe enthält, so bietet die Ermittelung eines mäßigen Zusatzes von Paraffin zur „Stearinsäure" Schwierigkeiten der erheblichsten Art dar. Handelt es sich aber um den Nachweis von Stearinsäure im Paraffin, so ist die Anwendung einer alkoholischen Lösung von neutralem Bleiacetat sehr zu empfehlen. Eine siedende Lösung von Paraffin in Alkohol gibt nämlich mit vorgenannter Flüssigkeit keinen Niederschlag, dagegen sofort Trübung oder flockigen Niederschlag, falls dem Paraffin Stearinsäure (auch durch Destillation erhaltene) beigemengt war.

XXIII.

Ueber neue Kältegeneratoren; von Ed. Carré.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 897; Mai 1867.

Die Apparate, welche ich der (französischen) Akademie vorlege, beruhen unmittelbar auf dem bekannten Versuche von Leslie; sie bilden

---

[29] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 470.

die normale Weiterentwickelung desselben, welche die Eiserzeugung in beliebigem Maaßstabe gestattet, wobei die Wirkung der Generatoren ganz zuverlässig ist, so daß sie für den technischen Gebrauch geeignet sind.

Das erste Problem, welches gelöst werden mußte um diesen Zweck zu erreichen, war die Construction einer einfachen, billigen, leicht herzustellenden und leicht zu handhabenden, in ihren Wirkungen constanten Luftpumpe, womit sich ohne Schwierigkeit ein Vacuum von etwa 1 Millimet. des Queckſilbermanometers herstellen läßt, und welche von sauren Dämpfen nicht angegriffen wird. Die Luftpumpe, welche ich vor der Akademie arbeiten lasse, kostet höchstens 60 Franken; dieselbe ist bereits achtzehn Monate lang in Gebrauch gewesen, ohne einer Reparatur zu bedürfen, und liefert noch Eis mit einer auf 52° Baumé verdünnten Schwefelsäure.

Ferner war es erforderlich, den Wasserdampf mit der Schwefelsäure in solcher Weise in Berührung zu bringen, daß die Minimalspannung des zuströmenden Dampfes nicht merklich abgeschwächt und doch die Säure verdünnt wird, so daß sie den größtmöglichen Nutzeffect liefern kann. Dieses Resultat läßt sich durch zwei Hauptmethoden erreichen: die erste besteht darin, in einem Rohr, worin der Wasserdampf circulirt, gleichzeitig einen dünnen Säurestrahl circuliren zu lassen; nach der zweiten Methode läßt man das Abzugsrohr für den Wasserdampf in einen horizontalen beweglichen Schnabel endigen, der die Oberfläche des Säurebades berührt und welchen man in dem Maaße höher stellt, als die Säure an Volum zunimmt, indem sie sich des verdampften Wassers bemächtigt.

Die Recipienten für die Säure, welche aus einer Legirung von Blei mit 5 bis 6 Proc. Antimon bestehen, ertragen, ohne ihre Form zu verlieren, einen Druck von 5 bis 6 Atmosphären, wogegen die Belastung, der sie unterworfen sind, 1 Atmosphäre nicht übersteigen kann. Diese Gefäße sind nun so lange und so anhaltend probirt worden, daß ich zu dem Schlusse berechtigt bin, sie werden die constante Berührung mit Schwefelsäure über zwanzig Jahre aushalten; denn nachdem das Blei anfangs von der Säure oberflächlich angegriffen worden, überzieht es sich mit einer Schicht von schwefelsaurem Bleioxyd, durch welche es vor jeder weiteren Corrosion fast gänzlich geschützt wird.

Die aus Kupfer angefertigte Luftpumpe wird vor der Berührung mit der aus der frisch zugeleiteten Säure stets sich entwickelnden Schwefligsäure durch eine Anordnung geschützt, welche ihre inneren Wandungen fortwährend mit einer Oelschicht überzogen erhält. Die Ventile werden mechanisch in Bewegung gesetzt und können nicht in Unordnung kommen.

Die hier nur flüchtig besprochenen Einrichtungen gestatten Apparate herzustellen, welche das erzeugte Vacuum mehrere Monate hindurch erhalten und per Kilogramm Schwefelsäure von 66° Baumé, welche erst nachdem sie sich auf etwa 52° verdünnt hat, entfernt wird — 2 bis 3 Kilogramme Eis liefern. Die Eisbildung beginnt gewöhnlich drei bis vier Minuten, nachdem man angefangen hat zu evacuiren; will man nicht Eis, sondern nur kaltes Wasser von + 3° bis + 4° C. erhalten, so genügen dazu zwei Minuten, und durch ein kurze Zeit fortgesetztes Schütteln läßt sich die im Vacuum aus dem Wasser entwichene Luft wieder ersetzen.

Außer Schwefelsäure, welche das billigste, zu dem in Rede stehenden Zwecke zu verwendende Material ist, benutze ich auch andere, stark hygroskopische Substanzen, namentlich gestatten Aetzkali und Aetznatron eine rasche und intensive Kälteerzeugung.

Indem ich die verschiedenen Anwendungen, deren dieses System fähig ist, übergehe, will ich mich auf die Erwähnung von zweien derselben beschränken, welche mir in hohem Grade wichtig und interessant erscheinen: nämlich erstens die Anlage künstlicher Keller an Bord von Schiffen, in denen sich unter allen Breiten eine Temperatur von + 5° bis + 6° C. herstellen läßt, und zweitens die Abkühlung von Wohnräumen. Zu diesen Zwecken genügt trockenes Chlorcalcium, welches sich immer wieder gewinnen läßt und nur geringe Kosten verursacht.

Miscellen.

Comprimirtes Holz als Dichtungsmaterial für Oberflächen-Condensatoren.

Bei Oberflächen-Condensatoren, in welchen das Condensationswasser durch enge Röhren streicht, ist es von Wichtigkeit, daß diese in der Rohrwand so gehalten werden, daß sie sich seitlich bewegen können, jedoch ohne in der Rohrwand undicht zu werden. Um diesen Zweck zu erreichen, wird in den Novelty-Works in New-York eine Dichtung angewendet, zu deren Herstellung gesundes gerades Weißtannenholz durch eine Maschine in die Form kurzer Röhren geschnitten wird und diese dann auf zwei Drittel ihrer ursprünglichen Dicke zusammengepreßt werden. Diese gepreßten Cylinder werden auf die Enden der erwähnten Röhren aufgesteckt und mit diesen in die Oeffnungen der Rohrwand, welche hierzu hinreichend weit seyn müssen, eingeschoben. So bald nun die Flüssigkeit zu diesen Holzröhren tritt, schwellen die Holzfasern derart an daß sie einen vollkommen dichten Abschluß bilden, ohne die nothwendige Seitenbewegung der Röhren zu verhindern. (Journal of the Franklin Institute. März 1867, S. 150).

Ueber das Ausbohren sehr weiter Cylinder.

Dasselbe wird auf den Novelty Works in New-York auf sehr einfache und sinnreiche Art bewerkstelligt. Alle Gerüste (welche in diesem Falle schwer und theuer seyn würden) fallen dabei weg, indem der zu bohrende Cylinder selbst zugleich als Gestell und Support für den Bohrer dient.

Nachdem der Cylinder nämlich in aufrechter Stellung auf einer Fundamentplatte gut befestigt wurde, welche im Centrum mit einer für die Führung der Bohrstange bestimmten Oeffnung versehen ist, wird die Bohrstange in die erwähnte Oeffnung gesteckt und an ihrem oberen Ende am Rande des Cylinders wieder durch eine besondere Vorrichtung festgehalten, worauf das zum Ausbohren bestimmte Messer an die Stange befestigt wird und der Bohrapparat in Thätigkeit gesetzt werden kann. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Verbesserte Petroleumpumpe.

In einer der letzten Versammlungen des Franklin Institute wurde eine von Robert Cornelius erfundene Pumpe vorgezeigt, welche sich für die Fälle eignet, wo, wie bei den Petroleumquellen, gasförmige und tropfbarflüssige Stoffe zugleich gehoben werden sollen. Die Pumpe ist nämlich der Hauptsache nach so eingerichtet, daß wenn der Kolben das obere Ende seines Hubes erreicht hat, sich eine Verbindung zwischen dem über und unter demselben befindlichen Raume öffnet, wornach das durch die Pumpe mit der Flüssigkeit zugleich angesaugte Gas und das über dem Kolben befindliche Wasser (in Folge ihrer verschiedenen Dichtigkeiten) den Platz wechseln; das unter dem Kolben befindliche, die Druckwirkung der Pumpe störende Gas kann daher entweichen, indem dessen Raum durch das über dem Kolben befindliche Wasser ausgefüllt wird. Solche Pumpen haben bei den Oelquellen Amerikas sehr gute Dienste geleistet. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Unterseeischer Telegraph von Falmouth nach Halifax.

Durch eine englisch-amerikanische Compagnie wird vermuthlich eine zweite Verbindung von London und New-York hergestellt, und zwar mittelst eines submarinen Telegraphen, der zwischen Falmouth und Halifax (Neuschottland) angelegt wird. Die directe Distanz dieser beiden Punkte beträgt 3600 Seemeilen. Die Compagnie hat das ausschließliche Recht erworben, das Kabelsystem von Allan in Anwendung zu bringen; das patentirte Kabel von Allan soll ein Drittel des Kostenaufwandes dem gewöhnlichen Systeme gegenüber ersparen, da sein Volumen und sein Gewicht nur der vierte Theil wie bei dem schon in Thätigkeit befindlichen (Valentia-Neufoundland) betragen. Für später soll die Auslegung eines zweiten Kabels in Aussicht genommen seyn, das, bis Bermudas verlängert, die Verbindung mit West-Indien herzustellen hat. Zur Herstellung der Communication bis Halifax sey ein Capital von 15 Millionen Francs ausreichend. (Les Mondes, t. XIII p. 695; April 1867.)

Hydro-elektrische Kette mit nichtporösem Diaphragma, von J. Candido.

Ein mehrfach durchlöcherter, unten geschlossener Kupfercylinder befindet sich in einem beiderseits offenen Glascylinder, der in ein Drittel seiner Höhe mit einem Ring versehen ist, um über seinen oberen Theil einen Zinkcylinder stecken zu können; die Combination steht in einem Glasgefäße, das mit schwach angesäuertem Wasser (4 bis 5 Proc. Schwefelsäure enthaltend) gefüllt wird, während in das Diaphragma eine dicke Schichte von Quarzsand gebracht und diese mit Kupfervitriol-Krystallen bedeckt wird. Die Kette soll zwar nur eine schwache Kraft besitzen, aber mit großer Unveränderlichkeit wirken, namentlich einige Zeit nach der Füllung. (Les Mondes, t. XIII p. 681; April 1867.)

Universal-Compensation für Pendeluhren und Chronometer; von Menon, Telegraphenbeamter zu Paris.

Bei dieser sogen. Universal-Compensation wendet der Erfinder nicht etwa Combinationen aus zwei Metallen von verschiedenen Ausdehnungscoefficienten, sondern nur ein einziges Metall an. Das Princip seiner Construction besteht darin, daß ein sehr dünner Metallstreifen entweder in Form eines Ringes oder einer Spirale mit dem zu compensirenden Pendel in der Art verbunden wird, daß die durch Erwärmung eintretende Erweiterung, sowie die bei stattfindender Abkühlung erfolgende Zusammenziehung der compensirenden Spirale den Schwingungspunkt nach entgegengesetztem Sinne um den gleichen Betrag verrückt, um welchen eine normale Lage sich durch die eingetretene Wärmeänderung verändert hat.

Soll das Pendel einer Uhr gegen die eintretenden Wärmeänderungen nach diesem Principe compensirt werden, so stellt der Constructeur eine Spirale her, welche mit der Pendelstange gleiche Länge und gleiches Kaliber hat, und die — wie wir aus der uns vorliegenden schematischen Abbildung ersehen [30] — mit ihrer Ebene senkrecht gegen die Pendellinse mit dieser verbunden ist. Das eine Ende der Spirale ist nämlich mit der Linse verlöthet oder um diese festgeschraubt, während das andere freie Ende die Achse eines Hebels enthält, der durch die Linse, in dieser frei spielend, geht. Findet durch Erwärmung eine Erweiterung der Spirale statt, so drückt der Hebel die Linse nach oben, bei eintretender Abkühlung wird letztere vom Hebel nach unten gedrückt, da dieselbe gleichsam durch die Spirale und den Hebel suspendirt ist, und innerhalb eines kurzen Intervalles leichte Verrückungen zuläßt. Wie die Spirale selbst mit der Pendelstange verbunden oder an der Rückwand angebracht ist, läßt sich aus unserer Quelle nicht erkennen.

Um die Balance eines Chronometers oder einer Taschenuhr zu compensiren, läßt der Constructeur die Corrections-Spirale unmittelbar auf die Feder der Balance einwirken. Letztere ist nämlich an ihrem freien Ende mit einem Stifte versehen, mit welchem sie innerhalb eines kurzen Spaltes oder einer Art Gabel frei verschiebbar ist, während ihr anderes Ende mit dem freien Ende der innerhalb derselben angebrachten Correctionsspirale mittelst eines kleinen Querbügels fest verbunden ist. Diese compensirende Spirale befindet sich vermuthlich an der Platine der Balance, ihr inneres Ende ist an dieser befestigt, während ihr freies Ende ein kleines Gegengewichtchen trägt. Bei eintretender Erweiterung zieht sie die Feder der Balance zusammen, und umgekehrt wird letztere sich erweitern können, indem die compensirende Spirale sich zusammenzieht.

Die eben (nach Les Mondes, t. XIII p. 654; April 1867) in Erwähnung gebrachte Anordnung von Menon hat einige Aehnlichkeit mit der bekannten Hebel-Compensation, und es ist nunmehr abzuwarten, in wie weit ihre Anordnung einfacher und wirksamer ausgeführt werden kann als die im Gebrauche stehenden Mittel für die Wärmecompensation bei Uhren.

Die Eisenbahnbrücke aus Stahl über den Götha-Elf.

Die Zeitschrift des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen (1866, Nr. 45, S. 630) bringt nach dem Engineer vom 28. September desselben Jahres einige Notizen über die Eisenbahnbrücke aus Stahl, mittelst welcher die von der Gothenburg-Stockholmer Bahn sich abzweigende Nebenbahn nach Uddawella in der Nähe von Trollhätta über den Götha-Elf geführt ist. Wir geben mit Benutzung einiger früheren Angaben aus Nr. 24, S. 332 a. a. O. das Wesentlichste jener Notizen wieder.

Die Spannweite der Brücke beträgt 42 Meter, und ruht die eigentliche Bahn auf zwei Trägern nach Pauli'schem Systeme, deren oberer Flansch gerade und deren unterer Flansch bogenförmig ist. Die Verbindungsstäbe zwischen den beiden Flanschen jedes Trägers bilden gleichschenkelige Dreiecke.

---

30 Diese Abbildung ist jedoch nicht geeignet, um die Construction in gehöriger Weise zu versinnlichen. Der Ref.

Da an die Herstellung von Gerüsten im Flußbett zur Aufstellung des Brückenoberbaues nicht zu denken war, so kam es darauf an, die Träger so leicht als möglich zu machen, und es wurden daher dieselben nicht aus Eisen, sondern aus Puddelstahl angefertigt, dessen zulässige Inanspruchnahme zu 14 Kilogrm. per Quadratmillimeter angenommen wurde, nachdem jeder einzelne Brückentheil auf eine doppelt so große Spannung probirt war. Das Gewicht des ganzen Brückenoberbaues berechnete sich auf solche Weise nur zu 1000 Ctr. engl. (1120 Zollctr.), während bei einer Eisenconstruction das erforderliche Gewicht fast doppelt so groß, und die Kosten jedenfalls größer gewesen seyn würden, als bei der Stahlconstruction.

Die Aufstellung der großen parabolischen Brückenträger geschah mit Hülfe von 2 einfachen Krahnen, welche auf dem Vorlande am Fuß der beiden Landpfeiler aufgestellt waren. Jeder Krahn bestand aus 2 starken Bäumen, welche am Kopfe mit einander verbunden, am Fuß weit von einander abstehend, in schräger Stellung über den Strom sich überneigten und dabei durch Kopftaue vom Lande her gehalten wurden. Jeder Träger wurde sodann durch ein an seinem Ende befestigtes starkes Tau, welches über einen Flaschenzug am Kopfe des auf dem entgegengesetzten Ufer stehenden Krahnes geführt war, theils gehoben, theils vorwärts gezogen so lange bis das andere Ende des Trägers von dem anderen Krahne aus ebenfalls gehoben und der an beiden Krahnen hängende Träger einfach in richtiger Lage auf das Mauerwerk niedergelassen werden konnte.

Bei der am 24. Mai 1866 stattgefundenen Probebelastung wurde die Brücke mit einer in der Mitte der Spannweite angebrachten Last von 68,000 Kilgrm., entsprechend einer gleichmäßig vertheilten Belastung von 136,000 Kilgrm. beschwert, und betrug bei derselben die Senkung in der Mitte nicht mehr als 30 Millimeter. Nachher wurde die Last nach der einen Hälfte der Brücke transportirt, während die andere Hälfte unbelastet blieb, wobei die Senkung in der Mitte um 9 Millimeter abnahm, ohne daß eine Senkung des belasteten Theiles zu bemerken war; der unbelastete Theil hob sich um 3 Millimeter, und diese Probe zeigte besser noch als die erste die Kraft der Construction in allen Theilen. Da eine Locomotive nebst Tender höchstens 25,200 Kilgrm. wiegen und eine Länge von circa 12 Met. haben, so kann die Brücke $3\frac{1}{2}$ Locomotiven zu einem Gewichte von 88,200 Kilgrm. fassen. Ein gewöhnlicher Zug, bestehend aus Locomotive und so viel geladenen Wagen, als auf der Brücke Raum haben, belastet dieselbe mit nicht mehr als ungefähr 72,250 Kilgrm. oder der halben Probebelastung.

Die Brücke ist vom Ingenieur-Major Adelsköld projectirt, der Puddelstahl dazu in dem Walzwerke von Surahammer im nördlichen Schweden fabricirt und in der Bergsund'schen Maschinenfabrik zu Stockholm verarbeitet. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 344.)

Eine große Röhrengießerei in England.

Cochrane, Grove u. Comp. auf Ornsley-Gießerei (Middlesborough) und zu Woodside (Dudley) erzeugen sehr bedeutende Mengen gußeiserner Röhren, vielleicht die bedeutendste Menge auf der Erde, indem sie allein in dem erstgenannten Etablissement wöchentlich 12,000 Ctr. Röhrenguß lieferten. Dieses Etablissement wurde vor ungefähr 12 Jahren auf einem Sumpfe errichtet, der bei jeder Fluth überschwemmt wurde, und es bedurfte daher einer sehr erheblichen Auffüllung, um eine gute Gründung zu erhalten. Es grenzt an die Hohofenanlagen von Cochrane und von Gilkes, Wilson, Peace und Comp. und liegt an dem südlichen Ufer des Tees, der eine sehr bequeme, auch durch eine Anzahl Krahne erleichterte Ausschiffung bietet. Die Röhren werden gruppenweise in verticaler Richtung gegossen und die Formen einer jeden Gruppe in folgender Weise rasch getrocknet. Eine horizontale Gebläsemaschine treibt Luft durch eine ungefähr 12 Fuß unter der Gießereisohle liegende Röhrenleitung, welche in den Böden der Gruben für die verschiedenen Formengruppen ausmündet. Ueber jeder Einmündung der Leitung in eine Grube befindet sich ein eiserner Korb mit brennenden Kohks und oben ist die Grube mit einer Haube aus Kesselblech bedeckt, welche eine kleine Oeffnung zum Entweichen der erhitzten Luft hat. Die Kerne für die größeren Sorten werden auf Cochrane's vor einigen Jahren patentirten Kernspindeln hergestellt,

die beim Schwinden des Gußstückes ein Nachgeben des Kernes gestatten. Diese Kernspindeln, welche aus Eisen bestehen, sind verhältnißmäßig leicht und brauchen nur mit einer kaum mehr als 3/8 Zoll dicken Lehmbedeckung bekleidet zu werden. Diese dünne Lage trocknet rasch und dazu kommt noch der weitere Vortheil, daß man kaum halb so viel Kernspindeln braucht, als bei den dicken, schwer trocknenden Lehmlagen. Die zusammenziehbaren Kernspindeln schließen sich unten scharf an den Boden und werden im oberen Theile derselben durch Streben concentrisch eingestellt; während der Abkühlung des Gußstückes werden sie dann um 1/4 — 3/4 Zoll, der Weite der Röhre angemessen, zusammengezogen, so daß der Kern leicht ausgehoben werden kann. Ehe die zusammenziehbaren Kernspindeln in Gebrauch kamen, wurden die Kerne mit Heubändern umbunden. Das Heu hatte aber, abgesehen davon, daß es bedeutend im Preise stieg, den Nachtheil, daß das Metall, obschon die Bänder sehr straff und dicht aufgewunden wurden, beim Gießen unregelmäßig in die Oberfläche des Kernes eindrang, wodurch in der fertigen Röhre Rinnen entstanden, welche der durchgeführten Flüssigkeit vermehrten Widerstand entgegensetzten. Auch brauchten die Heubänder bisweilen 1 Zoll und selbst noch mehr Lehmbedeckung, damit der Kern an der Oberfläche glatt wird, und dieß erfordert wieder verlängerte Trockenzeit. Zum Schmelzen des Eisens dienen Kupolöfen, die ihren Wind durch Ventilatoren erhalten. Die meisten der Krahne — und deren ist eine große Anzahl vorhanden — werden von der Dampfmaschine aus betrieben; einige aber auch durch eigene oscillirende Cylinder. Um von der Größe des Betriebes einen Begriff zu geben, sey erwähnt, daß man Kellen von 70 Ctr. Inhalt hat, wovon z. B. zwei nothwendig sind, um die 130 Ctr. schweren, 10 1/2 Fuß weiten Röhren für die Metropolitan-Main Drainage zu gießen. Kürzlich hat das Etablissement eine Bestellung auf 120,000 Ctr. 3 Fuß weiter Röhren für die Wasserwerke zu Calcutta erhalten. Jede Röhre wird auf 200 Fuß Wassersäulendruck, der unter Umständen auch auf 400 Fuß gesteigert wird, probirt, dann erhitzt und in Steinkohlentheer eingetaucht und endlich an den Verbindungsstellen, wenn es dessen bedarf, bearbeitet. (Berggeist, 1867, Nr. 41.)

Ueber platinhaltiges Blei; von H. Sainte-Claire Deville.

Merkwürdig ist die außerordentliche Veränderlichkeit, welche die Legirung von Blei und Platin besitzt, wenn sie der Luft unter Umständen ausgesetzt wird, wo das reine Blei ohne merkliche Veränderung bleibt.

Eine solche Legirung, welche wenig Platin enthielt, erhielten Debray und ich bei unseren Untersuchungen über die Metallurgie des Platins; dieselbe blieb vier oder fünf Jahre in einem Schrank neben Zainen von Kaufblei aufbewahrt. Diese Zaine hatten eine Dicke von beiläufig 2 Centimetern. Das reine Blei blieb ohne Veränderung. Das platinhaltige Blei verwandelte sich bis zum Centrum in Bleiweiß. Essigsäure löst dieses Bleiweiß mit Entbindung von Kohlensäure auf, und das Platin bleibt als unfühlbares Pulver, ohne Zweifel in metallischem Zustande zurück. (Comptes rendus, t. LXIV p. 1098; Mai 1867.)

Verhinderung des Anhaftens des Queckſilbers an den Manometerröhren.

Hierzu bringt man in dieselben auf das Queckſilber einige Tropfen Glycerin; durch seine größere Adhäsion macht das Glycerin das Glas schlüpfrig, daher das Queckſilber nicht in vollständige Berührung mit demselben kommen kann. (Journal of the Franklin Institute, März 1867, S. 152.)

Reinigung des Glases.

Um das Glas zu reinigen und ihm seinen Glanz wieder zu ertheilen, wenn die gebräuchlichen Verfahrungsarten sich dazu ungenügend erweisen, nehme man ein wenig Flußsäure, wie sie von den chemischen Fabriken in Flaschen von Gutta-percha in den Handel geliefert wird, verdünne sie mit ihrem 4—5fachen Volum Wasser, lasse einige Tropfen der verdünnten Säure auf ein Bäuschchen von Baumwolle fallen und reibe damit die Oberfläche des Glases, wornach man sie mit viel Wasser abwascht. Der Erfolg dieses Verfahrens beruht darauf, daß die Schicht an der Oberfläche des Glases aufgelöst und eine neue Oberfläche bloßgelegt wird. — Wenn man eine concentrirtere Lösung von Flußsäure einige Zeit auf Glas verweilen läßt, so entsteht eine Höhlung, welche sich durch lebhaften Glanz auszeichnet. (Les Mondes, t. XIV p. 225; Juni 1867.)

Darstellung von Schwefelwasserstoff-Wasser.

Schwefelwasserstoff in wässeriger Lösung läßt sich bekanntlich nicht lange unzersetzt aufbewahren. Lepage in Gisors empfahl daher in der pharmaceutischen Gesellschaft zu Paris, ein Gemisch von gleichen Theilen reinen Glycerins und Wassers mit Schwefelwasserstoffgas zu sättigen und dieses anstatt Schwefelwasserstoff-Wasser anzuwenden. Diese Lösung läßt sich 12—15 Monate aufbewahren, ohne sich merklich zu verändern, und keine Reaction des Schwefelwasserstoffes wird dadurch im geringsten beeinträchtigt. Das verdünnte Glycerin löst im Verhältniß von 66:100 weniger Gas auf als destillirtes Wasser.

Ueber das Gießen von Paraffin.

Die im Handel vorkommenden Paraffinsorten zeigen Schmelzpunkte, die zwischen 46 und 58° C. liegen. Die Sorten, welche zwischen 46 und 58° C. schmelzen, erfordern beim Verarbeiten zu Kerzen einen Zusatz von 10 bis 20 Proc. Stearin, die Sorten mit höherem Schmelzpunkt im Winter keinen, im Sommer einen solchen von 1 bis 2 Proc. Wie die Stearinkerzen müssen auch die Paraffinkerzen bei einer der Erstarrungstemperatur nahen Temperatur gegossen und die Abkühlung muß rasch bewirkt werden. Nach Perutz werden die Paraffinkerzen dann am durchsichtigsten, wenn das Paraffin auf 50 — 60° C. abgekühlt war und die Temperatur der Formen 70° C. betrug. Stets muß die Temperatur der Formen höher seyn als die des Paraffins, wenn die Kerzen durchsichtig seyn sollen. (Jacobsen's Repertorium.)

Ueber die Verwendung des Glycerins beim Gypsguß.

Dr. Hofmann hat eine neue Verwendung des Glycerins beim Gypsguß aufgefunden, welche wohl geeignet seyn möchte, auch anderweitig mit Nutzen gebraucht zu werden. Es betrifft dieselbe die Anwendung des Glycerins bei Anfertigung von Abgüssen aus Matrizen von Gyps, wie solche häufig bei Bossirarbeiten vorkommen. Bisher bediente man sich für diesen Zweck eines Seifenwassers, womit die Matrize bestrichen wurde, um die Lostrennung des Gypsgusses bewerkstelligen zu können. Seit längerer Zeit bemerkte man aber, daß die Seifenlösung bei weitem nicht mehr so gute Dienste leiste wie früher, und die Lostrennung des Gusses war eine sehr mühsame und zeitraubende Arbeit, wobei nicht selten auch Beschädigung des Gusses eintrat. Wahrscheinlich liegt die Ursache in der schlechteren Beschaffenheit der Seife, und auch die Oleinseife des Handels scheint für diesen Zweck nicht so geeignet zu seyn. Versuche, die Seife durch Glycerin zu ersetzen, führten zu keinem befriedigenden Resultate, da dasselbe zu schnell in die poröse Gypsmasse der Matrize eindrang. Bestrich man

aber die letztere zuerst mit einer Seifenlösung und dann mit Glycerin, so war das Resultat ein höchst befriedigendes, indem sich der Gypsguß nach dem Erstarren leicht und rein von der Matrize ablösen ließ, letztere sogar beim Lostrennen in ganzen Platten losſprang und so die Trennung in kurzer Zeit und ohne Gefahr der Beschädigung des Gusses durch Abspringen kleiner Theile erfolgte. Das Bestreichen der Form mit Glycerin geschieht sehr leicht mit Hülfe eines Pinsels. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 10.)

Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse.

In der Versammlung des Cölner Bezirksvereins deutscher Ingenieure vom 8. Januar 1866 beschrieb Hr. Dr. Grüneberg die Vorrichtung zum Trocknen der künstlich präparirten Gemüse, welche derselbe in Dünkirchen in der berühmten Fabrik des Hrn. Chollet in Augenschein nahm.

Die vorher in verschlossenen eisernen Cylindern gedämpften und in Streifen gehobelten Gemüse werden auf Trockenhorden in Trockenkammern ebenfalls einem Strome warmer Luft ausgesetzt. Die Trockenkammern, etwa 6 Fuß (1,88 Met.) hoch und 5 Fuß (1,31 Met.) im Gevierte Grundfläche, aus Holz construirt und mit Zink ausgeschlagen, befinden sich je 10 in einer Längsfronte im Parterreraume des Fabrikgebäudes. Sie sind oberhalb der Decke durch einen hölzernen, ebenfalls mit Zink ausgeschlagenen Canal verbunden, welcher zu einem Exhaustor führt. Die warme Luft tritt am Boden der Kammern ein und wird unterhalb derselben im Souterrain erzeugt.

Hier befindet sich, jeder Kammer entsprechend, in einem geschlossenen Gewölbe ein eiserner Ofen, dessen Rauchröhre sich vor ihrem Eintritte in die Esse mehrfach auf und ab zieht und es so ermöglicht, den Warmluftraum in kürzester Zeit zu erwärmen. Die Heizöffnung des Ofens befindet sich außerhalb; der Raum selbst aber hat oberhalb des Ofens eine große Luftzuführungsöffnung, welche durch Schieber zu reguliren ist. Letzterer wird mehr oder weniger geöffnet, je nachdem die in den Trockenkammern gewünschte Luft wärmer oder kälter seyn soll; sie wird durch den Exhaustor angesogen.

Der Exhaustor wirkt so mächtig, daß die Thüren der Trockenkammern allein durch den Luftdruck geschlossen werden und während der Function desselben nur mit Schwierigkeit zu öffnen sind.

Die Trocknung der gedämpften Gemüse nimmt nicht mehr als 6 Stunden in Anspruch; nachdem dieselben den Trockenschrank verlassen haben, werden sie, um wieder ein wenig Feuchtigkeit anzuziehen, in den Keller gethan und darauf mittelst hydraulischer Pressen in viereckige Kuchen geformt, welche, in Papier verpackt, nunmehr Handelswaare bilden. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867, Bd. XI S. 299.)

Ueber den schweizerischen Milch-Extract.

Prof. J. v. Liebig gibt über ein Etablissement in der Schweiz, welches condensirte Milch liefert, das nachstehende Urtheil: „Es ist durch die Zeitungen bekannt geworden, daß eine amerikanische Gesellschaft in Cham bei Zug eine Fabrik errichtet hat, in welcher Schweizermilch in eine Art Extract gebracht wird, mit dem man, wenn er mit der gehörigen Menge Wasser verdünnt wird, die ursprüngliche Milch wieder herstellen soll. Die hohe Wichtigkeit eines solchen Productes für Reisende auf dem Lande und Meere, sowie für den Verbrauch in großen Städten, wo Milch in ihrer vollen Reinheit kaum zu haben ist, wenn es wirklich die Eigenschaften besaß, die man ihm zuschreibt, ist einleuchtend genug. So hatte dann die Nachricht von dem Bestehen dieses Geschäftes meine Aufmerksamkeit erregt, und da Alles, was sich auf die Ernährung des Menschen bezieht, ein besonderes Interesse für mich hat, so hegte ich den natürlichen Wunsch, eine Probe dieses Milch-Extractes zu einer näheren Untersuchung zu erhalten. Durch die Güte des Hrn. C. A. Page, Consul der Vereinigten Staaten in Zürich, empfing ich kürzlich eine Probe des schweizerischen Milchextractes und ich gestehe gerne, daß ich von den vorzüglichen Eigenschaften dieses Productes

wahrhaft überrascht gewesen bin, denn ich hatte einige Bedenken in Beziehung auf die identische Beschaffenheit eines solchen Extractes mit der Milch, aus welcher er gewonnen worden war; es schien mir schwierig, bei der Concentrirung der Milch die Abscheidung von Butter und die von einem Theile des Käsestoffes in Folge der Bildung der bekannten Milchhäute zu verhüten, und um hierüber zu einer bestimmten Meinung zu gelangen, dazu reichte eine Probe nicht aus. Da mir nun die Besitzer der Fabrik auf das Bereitwilligste die freie Wahl aller Proben, die ich wünschen mochte, überlassen wollten, und ich von München nicht abkommen konnte, um an dem Orte selbst nähere Kenntniß von dem Verfahren zu gewinnen, so ersuchte ich meinen Freund, Hrn. Dr. Bolley, Professor der technischen Chemie an der Universität und am Polytechnicum in Zürich, dieß an meiner Statt zu thun. Ich empfieng von ihm am 15. März 1867 den folgenden Brief: „Ich fuhr gestern mit Hrn. Page in die Fabrik nach Cham bei Zug, um nach Ihrem Wunsche die verschiedenen Proben zu nehmen. Ich verlangte, daß ein Tag gewählt werde, an welchem gearbeitet wird, da ich es für wichtig halte, daß Sie eine gewisse Gewähr der Reinlichkeit der rationellen Führung des Geschäftes erhalten. Ich habe aber über beides nur Vortheilhaftes zu sagen. Die Reinlichkeit wird ins Kleinliche getrieben. Die Einrichtungen sind alle neu, das Gebäude selbst auch. Es ist ein großer Ueberfluß stets klaren Wassers vorhanden, ein Umstand, den ich für äußerst wichtig und vortheilhaft halte. Mit meinem Briefe erhalten sie zwei Blechbüchsen mit frischer Milch, sodann vier andere mit den Nummern 1 bis 4. Nr. 1 ist ein Product, welches vor 14 Tagen, Nr. 3 vor 8 Tagen und Nr. 4, welches gestern fabricirt wurde. Alle Büchsen sind mit meinem Siegel versehen; ferner liegt eine Probe des dort gebrauchten Zuckers bei; es ist Colonial-Zucker. Die Leute brachten von Amerika die Meinung mit, es ließe sich ein ganz tadelfreies Product nur mit Rohrzucker darstellen; sie bezahlen diesen, der im hiesigen Handel fast ganz verschwunden ist, theurer als den besten Rübenzucker. Ich redete ihnen diese Vorstellung aus. Daß nichts mit der Milch vorgenommen wird, als Zuckerzusatz und Eindampfung, darf ich versichern, da ich den ganzen Proceß mit ansah." Die Fabrication der concentrirten Milch in Cham ist ein sehr einfacher Proceß; die an einem bestimmten Wochentage in die Fabrik gebrachte Milch (1000 und mehr Maaß) wird im luftleeren Raume, in einem sogenannten Vacuum-Apparate abgedampft, nachdem derselben das erforderliche Quantum Zucker zugesetzt worden ist. Der Zucker ist in groben Körnern krystallisirter feinster Colonialzucker. Wenn die Milch die Consistenz eines dicken Honigs erreicht hat, wird sie in Blechdosen eingefüllt, welche luftdicht verlöthet werden. Die Blechdosen fassen durchschnittlich 350 Kubikcentimeter oder dem Gewichte nach 400 bis 470 Gramme concentrirte Milch. Da mir frische Milch und die an demselben Tage daraus bereitete concentrirte Milch zu Gebote stand, so war es leicht, aus dem Aschengehalte beider Aufschluß über den Grad der Concentration der ersteren zu erhalten. 100 Kubikcentimeter frische Milch hinterließen im Mittel 0,687 Grm. Asche. Das gleiche Volumen concentrirte Milch (von 1,337 spec. Gewicht) lieferte 3,03 Gramme Asche. Hieraus ergibt sich, daß 1 Liter concentrirte Milch die festen Bestandtheile von 4,43 Liter frischer Milch enthält. Der Wassergehalt war in den untersuchten vier Proben der concentrirten Milch sehr constant. Die concentrirte Milch enthält (im Mittel):

Wasser	22,44
feste Substanz	77,56
	100,00.

Nahe die Hälfte der festen Substanz der concentrirten Milch macht der zugesetzte Zucker aus, die andere besteht aus Butter, Milchzucker und Käsestoff von der eingedampften Milch. Die relativen Verhältnisse der Milchbestandtheile in den vier Proben waren nicht gleich, sowie man denn aus der vortrefflichen Untersuchung von Dr. Frz. Göppelsröder (Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch, in den Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 4. Theil 3. Heft S. 497) weiß, daß diese Verhältnisse von einem Tage zum anderen, ja an demselben Tage in der Morgen- und Abendmilch wechseln. Nach der Methode von Tobling ließe sich in der concentrirten Milch mit annähernder Genauigkeit der Gehalt derselben an Milchzucker bestimmen; man erhält hiernach 18 Proc., der Buttergehalt beträgt etwas über 10 Proc. Die concentrirte Milch vertheilt sich in $4\frac{1}{2}$ bis 5 Theilen Wasser zu einer Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften einer vollkommen reinen Milch hat, die mit etwas Zucker versüßt ist; sie ist im Geschmack nicht unterscheidbar von frischer abgekochter Milch; ich habe gehört,

daß in den Vereinigten Staaten concentrirte Milch ganz allgemein im Gebrauch ist und ich betrachte ihre Fabrication an Orten, wo man gute Milch im Ueberfluß hat, als einen Gegenstand von großer national-ökonomischer Bedeutung, da alle die Stoffe, die in der Käsebereitung für die menschliche Nahrung verloren werden, in dieser concentrirten Milch erhalten bleiben. Durch die Einführung dieser Fabrication in der Schweiz haben sich die Unternehmer in der That ein großes Verdienst erworben, und ich zweifle nicht daran, daß die „concentrirte Milch" sich bald in allen Haushaltungen der großen Städte einbürgern wird." (N. Zürch. Ztg.)

Ueber die Existenz einer stärkmehlartigen Substanz im Eigelb; von Camille Dareste.

Im Eigelb existirt eine sehr beträchtliche Menge mikroskopischer Körnchen, welche sich unter dem Einflusse des Jods blau färben und deren Form und Structur sehr genau mit derjenigen des Stärkmehls übereinstimmt. Ihr Volumen ist sehr verschieden. Meistens sind sie außerordentlich klein, aber man trifft auch einige, welche das Volumen der größten Weizen-Stärkmehlkörner besitzen. Diese voluminösen Körner sind im allgemeinen nierenförmig, wenig dick und haben eine convex-concave Oberfläche. Neben einfachen Körnern habe ich zusammengewachsene beobachtet, deren Formen ganz derjenigen ähnlich sind, welche Trécul aus mehreren Vegetabilien in seiner Arbeit über das Stärkmehl beschrieben und abgebildet hat. An den größten Körnern konnte ich oft die Existenz concentrischer Schichten und diejenige eines Kernpunktes beobachten.

Diese stärkmehlartigen Körner bilden eine fast zusammenhängende Schicht im Inneren der Kügelchen des Eigelbes. Diese Schicht, deren Form wesentlich sphärisch ist, umgibt das Oeltröpfchen, welches das Centrum des Kügelchens einnimmt; ihrerseits ist sie umgeben von der Hülle einer stickstoffhaltigen Substanz.

Diese Lage der die stärkmehlartigen Körnchen bildenden Schicht im Inneren der Eigelbkügelchen macht ihre Beobachtung ziemlich schwierig, denn die stickstoffhaltige Substanz der Hülle des Kügelchens, die Schicht der stärkmehlartigen Körner und das Oeltröpfchen im Centrum des Kügelchens werden durch Jod verschieden gefärbt. Die stickstoffhaltige Substanz wird dadurch gelb, die Amyloidkörner blau und das Oel roth. Die Färbung der Kügelchen ist also die Resultante dieser drei über einander gelagerten Färbungen.

Um die Schicht der Amyloidkörner gut zu sehen, muß man sie durch Zerreißen der äußeren stickstoffhaltigen Hülle aus dem Kügelchen austreten lassen, was auf mehrfache Weise gelingt. Am besten geschieht es, daß man das Ei in Wasser hart siedet, wodurch die Eigelbkügelchen die polyedrische Gestalt annehmen, die für sie charakteristisch ist, wenn ihre äußere Hülle fest geworden ist. Man läßt sie einige Tage lang trocken werden und bringt sie dann auf einem Objectträger mit Jodtinctur in Berührung. Man kann nun beobachten, daß diese Kügelchen bersten und ihr Inhalt austritt. Dieses Zerreißen der Eigelbkügelchen geschieht übrigens auf eine sehr ungleiche Weise. Die einen, und dieß sind die wenigsten, bersten fast augenblicklich. Bei den meisten geschieht dieß aber erst nach mehrstündiger Berührung. Die Kügelchen des Schleimhäutchens vom Blastoderma zeigen wie die Eigelbkügelchen, welchen sie fast vollkommen gleichen, eine mit Amyloidkörnchen erfüllte Schicht. Diese Körnchen spielen bei der Entwickelung des Embryo offenbar eine wichtige Rolle, denn sie verschwinden in Masse während der Entwickelung des Embryo im ganzen Theile des darunter liegenden Schleimhäutchens. Durch das Verschwinden dieser stärkmehlartigen Substanz entsteht der klare Raum, welchen die Embryologen durchsichtige Luft nennen und worüber meine Beobachtungen gehörigen Aufschluß geben.

Sind diese stärkmehlartigen Körner des Eigelbes und des Schleimhäutchens genau mit dem vegetabilischen Stärkmehl zu vergleichen? Ich nehme dieß an, aber ich werde es nur durch den Nachweis der chemischen Eigenschaften derselben bestätigen können. Nach Entscheidung dieser Frage, die ich bald vornehmen zu können hoffe, will ich dann aus dieser Entdeckung die physiologischen Folgerungen ziehen und auf die unerwartete

Analogie zwischen dem Ei und dem Getreidesamen hinweisen. (Aus den Comptes rendus, durch Neues Repertorium für Pharmacie Bd. XVI S. 114.)

Cotonisiren von Flachs und Hanf.

In der Société industrielle de Mulhouse (Bulletin 1866, p. 431) wurde der Bericht einer Commission verlesen, die in den Vereinigten Staaten beauftragt worden war zu ermitteln, ob Hanf und Flachs statt der Baumwolle auf Baumwollspinnmaschinen versponnen werden können. Während der Baumwollkrisis hat sich eine Anzahl von Baumwollspinnereien auf das Verspinnen von Flachs gelegt, der dazu für niedrige Nummern mechanisch, für feine Nummern chemisch und mechanisch vorbereitet wurde. Im ersten Falle wurde das gereinigte Rohmaterial ein oder zwei Mal durch einen Oeffner passirt, gewöhnlich den von Mallory und Sandford, welcher aus einer Anzahl mit Spitzen besetzter Trommeln besteht. Von den Krempeln werden am häufigsten Igelkrempeln angewendet; die Strecken haben drei Cylinderpaare von 1 bis 1¼" Durchmesser, deren mittleres aus Stachelwalzen besteht; der gesammte Verzug findet zwischen dem ersten Cylinderpaare und den Stachelwalzen statt; man streckt 2 oder 3 Mal. Die Spindelbänke und die Spinnmaschinen haben ähnliche Streckwalzen. Man hat auf diese Weise nur die Nummern 6 bis 10 gesponnen. Zur Vorbereitung des Flachses für höhere Nummern wendet man verschiedene Methoden an. Nach der von Burgheß setzt man den Hanf in einem Kessel eine Stunde lang bei 138° C. der Einwirkung von Aetznatronlauge aus, wobei man per Pfund Hanf circa ½ Pfd. Aetznatron nimmt. Dann wäscht man den Hanf im warmen Wasser bis jede Spur von Alkali entfernt ist, bleicht mit Chlor, trocknet, wäscht und behandelt den Hanf auf einer besonders dazu construirten Maschine, worauf er für die Spinnerei fertig ist. So vorbereiteter Hanf ist theils mit Baumwolle, theils allein auf Baumwollspinnmaschinen, die wie oben abgeändert waren, versponnen worden; die bisherigen Erfahrungen gestatten aber noch kein entschiedenes Urtheil über den Werth des Verfahrens. Der mechanisch vorbereitete Hanf kostete im Durchschnitte circa 10½ Cts., der chemisch vorbereitete circa 19 Cts. per Pfd. (Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867, Nr. 19.)

Maikäfer als Düngemittel.

Die chemische Untersuchung hat ergeben in 100 Gewichtstheilen:

	der frischen Käfer	der völlig trockenen Käfer
Wasser	66,80	—
Stickstoff	3,28	9,6
fettes Oel	3,80	11.5
andere organische Stoffe . . .	24,77	74,7
mineralische Stoffe, hauptsächlich phosphorsaure Verbindungen . .	1,40	4,2
	100,00	100,0

Ein sächsischer Scheffel, der etwa 80 Pfund wiegt, kann hiernach, wie nach den Ergebnissen der hier und an anderen Orten mit Maikäfercompost angestellten Düngerversuche anzunehmen, einen Düngerwerth von mindestens ½ Thaler beanspruchen. (Chemischer Ackersmann.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXIV.

Das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat, von H. Scheffler.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In einer umfassenden Schrift[31] stellt der Verfasser (im ersten Theile) die in den letzten Jahren gemachten Erfahrungen über die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen der Hauptsache nach zusammen[32], und kommt dabei auf eine gewisse Anzahl von Vorsichtsmaßregeln, welche außer den gewöhnlichen beim Betriebe der Dampfmaschinen anzuwenden seyen, namentlich um entweder eine plötzliche Dampfentwickelung, die von der Verzögerung des Siedens des Kesselwassers herrühren könnte, zu verhüten, oder dieselbe wenigstens unschädlich zu machen. Außer diesen und noch anderen Vorsichtsmaßregeln hält er es aber vor Allem für nöthig, stets den Unterschied der Wasser- und Dampftemperatur der Controle zu unterwerfen, und als Sicherheitsapparat jedem Dampfkessel zwei Thermometer beizugeben, von denen das eine die Temperatur des Wassers, das andere die Temperatur der vom Feuer umspühlten Kesselwand anzugeben befähigt ist.

Zur Aufnahme und zum Schutze des Thermometers wird letzteres in eine schmiedeeiserne Röhre eingeführt, die in den Kessel eingesetzt werden soll (und natürlich wasser- und dampfdicht die obere Kesselwand, sowie den ganzen Wasserraum passiren und mit dem Boden in fester und ganz dichter Verbindung stehen müßte). Bei stationären Maschinen sey die Anordnung wie in Fig. 19 ausreichend, wobei der nach außen gehende Theil C, D der schmiedeeisernen Röhre D, A mit einer schlitzartigen Oeffnung zu versehen sey, um die Scale des Thermometers ablesen zu können, während man bei Locomotiven sowohl die Röhre A, B, C, D (Fig. 20), als auch die Thermometerröhre krümmen könnte, um den

---

31 „Die Ursachen der Dampfkessel-Explosionen und das Dampfkessel-Thermometer als Sicherheitsapparat. Von Dr. H. Scheffler, Baurath." Berlin bei Ernst und Korn, 1867, S. 1—72.

32 Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 74, 295, 298.

Schenkel der letzteren, an welchem die Aenderungen der Quecksilbersäule abzulesen sind, dem Locomotivführer leicht zugänglich zu machen. Das Thermometer soll dabei mit großer Kugel versehen werden, damit die Temperaturänderungen, welche der Quecksilberfaden auf seinem Wege erfährt, keinen wesentlichen Einfluß auf den Thermometerstand ausüben können, und dieser nur die herrschende Wassertemperatur anzeige; ferner sey es zweckmäßig, die Temperaturscale außer Rücksicht zu lassen und dafür für jede Maschine, nachdem das ungraduirte Thermometer eingesetzt ist, die Graduirung der Druckscale unter Beobachtung des Manometers vorzunehmen.

Das sogen. Wandthermometer, welches die Gefahr der plötzlichen Verdampfung durch glühende Kesselwände zu signalisiren habe, sey wie E, F, B, C, D in Fig. 21 mit einem cylindrischen Gefäße E, F zu versehen und so anzuordnen, daß es unmittelbar den vom Feuer umspühlen Stellen, wenn diese etwa vom Wasser bloß gelegt seyen, ausgesetzt sey. Man habe dabei, da dieses einen höheren Stand als das Wasserthermometer anzeige, den zulässigen höchsten Stand desselben bei jeder Maschine und für den höchsten noch zulässigen Dampfdruck zu ermitteln, die Scale aber auch für niedrige Spannungen durch Vergleichung mit den Angaben des Wasserthermometers zu graduiren, so daß beide gleichen Druck anzeigen, wenn die Kesselwand E, F mit Wasser benetzt ist. Das Steigen der Quecksilbersäule in diesem Wandthermometer über einen gewissen Punkt könne übrigens auch benutzt werden, um ein Lärmsignal in Thätigkeit zu versetzen, was wohl sicherer wirke, als die Black'schen Pfropfen. Der Punkt der höchsten Temperatur, den die Kesselwand durchaus nicht überschreiten soll, könne an dem Wandthermometer dadurch angegeben werden, „daß man das schmiedeeiserne Rohr A, B, C, D mit dem Thermometer E, F, B, C, D vor der Anbringung im Kessel auf der Strecke E, F in einem einzigen Punkte bis zu demjenigen Grade erhitzt, welchen man als das Maximum der statthaften Temperatur der Kesselwand ansieht." In Fig. 22 sieht man endlich die Combination eines Wasser- mit dem Wandthermometer schematisch dargestellt, wobei, für den Fall, daß die Thermometerröhre eine ungewöhnliche Länge haben müßte, um für sehr hohe Temperaturen benutzt werden zu können, der obere Theil als zweifach gekrümmt angenommen werde. Der Vorsicht halber soll jedes der beiden Thermometer an seinem oberen Ende in eine „Sammelkugel" ausgehen, „damit bei unverhofftem Ueberschreiten der höchsten Temperatur das Quecksilber nicht den Apparat verlassen kann."

Die Benutzung des eben gedachten Sicherheitsapparates soll darin bestehen, daß das Feuer ermäßigt, der Dampfdruck durch Abschließen

oder Verengung des Regulators bei einer in Bewegung befindlichen Maschine erhöht, also die Maschine zum Stillstehen gebracht und selbst das Feuer ausgerissen, auch Wasser nachgepumpt werde, wenn das Wasserthermometer einen höheren Druck als das Manometer zeigt. Zeige aber das Wandthermometer eine zu stark erhitzte Wandfläche an, so sey allerdings auch das Feuer zu dämpfen; hierbei dürfte auch dann das Ablassen von Wasser nützlich seyn. [33]

---

33 Der Vorschlag des Verfassers, das Thermometer als Sicherheitsapparat bei dem Betriebe von Dampfmaschinen anzuwenden, ist jedenfalls sachgemäß und wohlgemeint; derselbe ist aber bei weitem nicht in der Art präcisirt, daß es möglich seyn dürfte, von demselben unmittelbare Anwendung machen zu können. Vor Allem treten der Anwendung des sogen. Wasserthermometers mehrere der Einwendungen entgegen, die das Thermometer für den vorliegenden Zweck schon seit dem Beginne des Dampfmaschinen-Betriebes, und namentlich für die Dampflocomotive, trotz seiner Einfachheit als ganz unbrauchbar erscheinen lassen; was aber als sehr wesentlich hervorgehoben werden muß, besteht darin, daß die Mittel, welche Scheffler anwenden lassen will, um die Explosion zu verhüten, wenn das Thermometer einen höheren Druck als das Manometer anzeigt, als zweifelhaft erklärt werden dürften. Nach unserem Dafürhalten dürfte es keine anderen Mittel geben, um die durch Verzögerung des Siedens entstehenden Dampfexplosionen zu verhüten, als diejenigen, welche diesen Zustand der erhitzten Wassermasse gar nicht zum Vorschein kommen lassen. Solche Mittel sind schon von Donny, namentlich aber von Dufour, angegeben worden, und bestehen im Wesentlichen darin, die Wassermasse ihrer ganzen Ausdehnung nach, insbesondere wenn dasselbe Wasser schon verwendet und die Maschine also schon zweimal durch dasselbe in Gang gesetzt wurde, beständig in Bewegung zu erhalten, so daß hierdurch eine Leitung der Wärme von Molecül zu Molecül gleichsam vermittelt und der labile Gleichgewichtszustand, dem die plötzliche Verdampfung nachfolgen könnte, nicht eintreten kann. Wenn es als ausgemacht angesehen werden darf, daß die Dampfkessel-Explosionen während der Fahrt weit seltener vorkommen als beim Anlassen einer Locomotive, oder beim Ruhen derselben unter plötzlicher Verminderung des Dampfdruckes, so dürfte es als gerathen erscheinen, jedem Dampfkessel ein neues Attribut beizufügen, welches darin besteht, mittelst einer Art Rührapparates, der durch die Maschine selbst nach Bedürfniß in Thätigkeit versetzt werden kann, das Kesselwasser bei stehenden Dampfmaschinen beständig in wirbelnde Bewegung versetzen zu lassen, bei Locomotiven aber diesen Apparat von dem Augenblicke an in Gang zu setzen, in welchem der Zug zum Stehen gebracht wird, und seine Thätigkeit erst dann wieder zu unterbrechen, wenn die Locomotive unter normalem Dampfdrucke in Bewegung sich befindet. — Außerdem mag es auch als zweckdienlich erscheinen, den oberen Raum der Locomotiven mit schlechten Wärmeleitern so zu umgeben, daß eine mehr oder weniger rasche Abkühlung des Dampfraumes während der Fahrt nicht leicht eintreten kann. Der Ref.

XXV.

Apparat zur Prüfung der Dampfcylinder mittelst hydraulischen Druckes; von Alfred Sacré, Werkführer der Yorkshire Maschinenfabrik.

Aus dem Engineering, Februar 1867, S. 135.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

In Fig. 13 ist die Anordnung abgebildet, um Dampfcylinder auf die Dichtheit des Gusses mittelst hydraulischen Druckes zu probiren.

Der Cylinder A, welcher geprüft werden soll, ist fertig ausgebohrt und wird an den Enden mit gußeisernen Platten b, b, welche während der Operation als Deckel dienen, verschlossen. Diese Platten werden mittelst durchgehender Bolzen C angedichtet und an ihrer Stelle gehalten.

Während der Prüfung wird der Cylinder an einer Kette so aufgehängt, daß alle seine Theile vollkommen zugänglich und sichtbar sind. An einer der Platten b ist ein Rohr angebracht, mittelst dessen der Cylinder mit einer hydraulischen Presse in Verbindung gebracht wird, welche mit der Transmission einer Dampfmaschine in Verbindung steht. Die Pressung wird bis zu 300 Pfd. per Quadratzoll fortgesetzt.

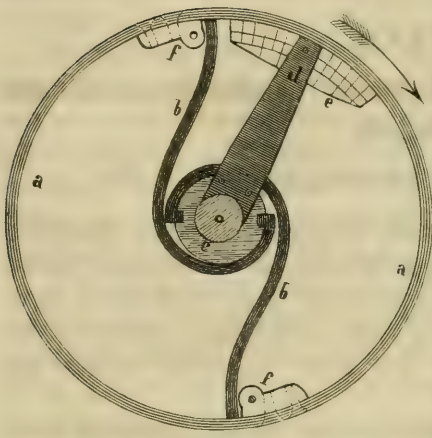
Es ist einleuchtend, daß dieses Prüfungssystem von großem Vortheile bei der Aufsuchung von Sprüngen oder solchen undichten Stellen ist, welche dem Auge bei bloßer Besichtigung entgehen würden.

XXVI

Ein einfaches Dynamometer für Arbeitsmaschinen.

Mit einer Abbildung.

Dieses Dynamometer schließt sich an die gewöhnliche zum Betriebe dienende Riemenscheibe an und besteht aus einer starken Nabe, in welcher zwei Federn befestigt sind, deren entgegengesetzte Enden sich gegen zwei hölzerne Widerhalte am inneren Umfang des Riemenscheibenkranzes an-



legen. Ein hölzerner Zeiger, der ebenfalls mit dem einen Ende an der Nabe befestigt ist, gibt vermittelst eines am anderen Ende befestigten Bleistiftes an einer mit dem Kranze der Riemenscheibe verbundenen Scale die Maximaldurchbiegung der Federn an. Nachdem der Stift seine Angabe gemacht hat, wird der Riemen von der Scheibe abgeworfen und dann hängt man an den Kranz der Riemenscheibe so viel Gewicht an, daß der Zeiger wieder bis auf dieselbe Stelle gelangt, die ihm beim Versuch selbst durch die Durchbiegung der Federn ertheilt worden war. Multiplicirt man dieses Gewicht mit der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe, so erhält man die Leistung. Wenn z. B. 50 Kilogr. nothwendig waren, um den Zeiger bis in die bezeichnete Stellung überzuführen, und die Umfangsgeschwindigkeit der Riemenscheibe 3,0 Meter per Secunde betrug, so berechnet sich die Leistung zu 150 Meterkilogr. per Secunde oder 2 Pferdestärken. Die oben abgebildete Vorrichtung ist so einfach, daß sie leicht an jeder Riemenscheibe angebracht werden kann.

Vor Beginn des Versuches wird die Riemenscheibe a lose auf die Welle geschoben und ihre Nabe einerseits durch einen Bundring, andererseits durch die Nabe c, an welcher die Federn b befestigt sind, an der seitlichen Verschiebung verhindert. Die Nabe c ist auf der Welle festgekeilt und die Federn b sind an ihr durch einspringende Haken, sowie durch Preßschrauben befestigt. Mit ihren entgegengesetzten Enden legen sich die Federn b gegen die hölzernen Widerhalte f, durch welche sie mitgenommen werden, wenn die Scheibe sich nach der Pfeilrichtung dreht; nachdem sie sich dann unter der Last der Arbeitsmaschine durchgebogen haben, nimmt auch die Nabe c und die Welle der Arbeitsmaschine an der Drehung Theil. Der an der Nabe c befestigte Zeiger d gibt vermittelst eines Bleistiftes an der Scale e, die am Umfange der Riemenscheibe befestigt ist, die Größe der Durchbiegung an. (American Artizan; hessisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 20.)

XXVII.

Die projectirte unterirdische Eisenbahn zwischen Frankreich und England.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1867, S. 223.

Es kamen zu verschiedenen Zeiten Projecte in Vorschlag, Frankreich und England durch einen unter dem Meeresboden hinführenden Tunnel zu verbinden. Diese anscheinend aufgegebene Idee wurde in der letzten Zeit durch Hrn. Archibald Alison wieder in Anregung gebracht, welcher über diesen Gegenstand an Ort und Stelle eingehende Studien gemacht hat.

Um die Möglichkeit der Ausführung einer solchen gigantischen Arbeit zu constatiren, wurden nach einem Artikel im Mining Journal Sondirungen des Meeresbodens vorgenommen und Hr. Alison, welcher den Vorarbeiten zu dem großartigen Projecte seine ganze Thätigkeit widmete, hat die Resultate dieser Forschungen in einer Abhandlung niedergelegt, welche wir hier im Auszuge mittheilen wollen.

Zwischen Dover und Boulogne beträgt die größte Meerestiefe ungefähr 43 Meter; die mittlere Tiefe 18 Meter. Der Meeresboden ist von solider Beschaffenheit, er hat nämlich eine mittlere Festigkeit und wäre auf seine ganze Länge zu Bergbauarbeiten sehr geeignet. Der Tunnel würde eine Länge von 28 engl. Meilen (45061 Meter) erhalten, von denen 35398 Meter unter dem Meeresboden und 9663 Meter unter dem festen Lande aufzufahren wären.

Derselbe würde einen kreisförmigen Querschnitt, 25 Fuß (7,55 Met.) im Durchmesser, erhalten, und natürlich mit einem doppelten Schienenstrange versehen werden. Man könnte jedoch auch, wenn man dieß für zweckentsprechender erachten würde, der größeren Sicherheit wegen 2 Röhren von 4,50 Met. Durchmesser mit je einem Schienenstrange herstellen, was jedoch bezüglich der Ventilation mit großen Kosten und Schwierigkeiten verknüpft wäre.

Der Tunnel würde nach Alison's Vorschlag 18 Meter unter dem Niveau des Meeresgrundes angelegt, also in einer Tiefe, welche keinen genügenden Schutz gegen das Eindringen des Meereswassers bieten dürfte. Um diesem Uebelstande vorzubeugen, schlägt nun Alison vor, auf die gesammte Länge des Tunnels, und zwar einige Fuß unter demselben, eine nach den beiden Uferenden geneigte Sammelröhre von 1,8 Meter Durchmesser, gut asphaltirt aus Backsteinen herzustellen und mit dem eigent-

lichen Tunnel durch an verschiedenen Stellen angebrachte Einläufe zu verbinden.

Da die Sammelröhre, wie bemerkt, nach beiden Seiten abfällt, so ergießen sich die sämmtlichen gesammelten Wässer nach den Uferenden und werden daselbst in Sammelschächten aufgenommen, welche auf 33,5 Met. Tiefe in Boulogne und Dover niedergebracht würden, aus welchen dann das Wasser mittelst Pumpen leicht entfernt werden könnte. Auf diese Art erscheint es möglich, den Tunnel mit verhältnißmäßig geringen Kosten fortwährend trocken zu erhalten.

Die Arbeit würde selbstredend mit der Anlage der Entwässerungsmaschinen und des Abzugscanals beginnen, und die Aushöhlung des eigentlichen Tunnels könnte dann ganz im Trockenen vor sich gehen. Indem Alison die Anlage eines Sammelabzuges vorschlug, hatte er die großen Nachtheile im Auge, welche entstehen müßten, wenn sich der Tunnel nach der Mitte hin einsenken sollte, in welchem Falle die Entfernung der sich ansammelnden Wässer unmöglich würde.

Die Ventilation soll durch eine im Inneren des Tunnels liegende, in gleichen Abständen mit kleinen Oeffnungen versehene Röhre bewerkstelligt werden, die in der Mitte des Tunnels in einem Knie endigt, aus welchem mittelst an den beiden Uferenden stehenden Dampfmaschinen die verdorbene Luft ausgepumpt wird. Die frische Luft würde dem Tunnel durch dieselbe Vorrichtung zugeführt.

Das Problem der Luftzuführung ist weitaus der schwierigste Theil des ganzen Projectes. Nach vielen Vorschlägen, auf welche man wegen unüberwindlicher Schwierigkeiten wieder verzichten mußte, ist Hr. Alison auf folgendes Auskunftsmittel verfallen. Es werden aus Röhren vier Luftschächte in einer respectiven Tiefe von 18, 90, 18 und 21 Meter und in Abständen von $3^1/_2$, $4^1/_2$, $7^1/_2$ und 3 Meilen errichtet, entsprechend einer Länge von 5631 Met., 7240 Met., 12067 Met. und 4827 Met. Mit Hülfe dieser Röhren hält es Alison für möglich, die zehn beim Tunnelbau zu verwendenden Maschinen gleichzeitig in Betrieb zu erhalten.

Hr. Alison geht auf interessante Details hinsichtlich der Construction dieser Luftschächte ein, welche er nur so lange beizubehalten gedenkt, bis ihm von anderer Seite ein besserer Vorschlag gemacht wird. Die Röhren sollen aus Eisenblech hergestellt und an ihrem unteren Ende mit einem breiten Flansch versehen werden, welcher sich auf eine mit Hülfe einer Taucherglocke hergestellte Gründung aufstellt. Der Durchmesser dieser Röhren wäre 7,32 Meter, ihre Höhe 24,40 Met. In 20 Meter Entfernung von diesen Röhren würde eine starke Mauer aufgeführt und

der Raum zwischen Mauer und Röhre mit Felsstücken ausgefüllt, welche beim Tunnelbaue gewonnen würden. Ist diese Arbeit einmal sorgfältig ausgeführt, dann wird es leicht seyn, das in den Röhren angesammelte Wasser zu entfernen. Die Röhren sollen später in eben so viele Leuchtthürme umgewandelt werden.

Nach Alison's Berechnungen würden fünf von Frankreich und England zu leistende jährliche Zuschüsse von 250000 Pfd. Sterl. ausreichen um die ganze Arbeit zu vollenden.

Zurückkommend auf seine vorstehenden Vorschläge, hält es Hr. Alison für besser, den Tunnel mit eisernen Platten zu verkleiden, anstatt ihn mit Backsteinen auszumauern; einerseits ist nämlich die eiserne Verschalung bei weitem billiger, und andererseits würde der Durchmesser des auszugrabenden Tunnels um 1,22 Meter vermindert.

Der eiserne Tunnel würde mit Stücken von 6 — 7 Metern hergestellt, welche der Länge nach durchgeschnitten und mit innerem Flansch versehen, mittelst Schrauben vereinigt würden.

Nach annähernder Schätzung würden sich die Kosten auf 6 Millionen Pfd. Sterl. (150 Millionen Francs) belaufen, nämlich:

der eiserne Tunnel von 40000 Met.	2,800000	Pfd. Sterl.
Herstellung der Erdarbeiten	800000	„
die Wasserhebmaschinen	300000	„
die beiden Sammelbehälter nebst Sammelröhre	800000	„
die Wasserkunst nebst Röhren ꝛc.	500000	„
die unterirdischen Tunnels	300000	„
verschiedene Unkosten	500000	„
Summe	6000000	Pfd. Sterl.

Wenn jede der zur Aushöhlung des Tunnels angewandten 10 Maschinen per Tag ungefähr 7 Meter vorrückt, so werden dieselben in einem Tage 70 Meter vollenden, und wenn sie ununterbrochen fortarbeiten in einem Jahre 21000 Meter. Der Tunnel würde somit in zwei Jahren vollständig ausgehöhlt seyn. Rechnet man nun noch zwei Jahre für die Herstellung der Leuchtthürme, die Aufstellung der Maschinen ꝛc,, so würde die ganze Anlage in vier Jahren vollendet seyn.

150 Millionen Francs und 4 Jahre Arbeit sind wahrlich ein geringer Aufwand in Anbetracht des gigantischen Unternehmens. Aber der Schwerpunkt der Frage liegt in der Ausführbarkeit des Projectes, welches, ohne gerade eine Chimäre zu seyn, doch die kühnsten Arbeiten unseres Jahrhunderts so bedeutend übertreffen würde, daß seine Realisirung kaum zu hoffen seyn wird.

XXVIII.

Sicherheitshaken für Eisenbahnwagen, von Butler in London und Dalgety in Peckham.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1867, S. 191.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die häufigen Unglücksfälle, welche entstehen, wenn beim Entgleisen einer Locomotive die Wagen nacheinander mitgerissen werden und ebenfalls entgleisen, was in den meisten Fällen so lange geschehen wird, bis die sie verbindende Kuppel gewaltsam zerrissen ist, gaben Veranlassung, im Interesse der Eisenbahnverwaltungen und noch mehr in dem des reisenden Publicums, über eine Vorrichtung nachzusinnen, welche diesem Uebelstande abhelfen kann, so daß das entstehende Unglück in einem solchen Falle auf die Locomotive beschränkt bleibt.

Eine von den Genannten erfundene Vorrichtung zu diesem Zweck ist in Fig. 14 — 18 abgebildet. Dieselbe besteht in einem Zughaken b, Fig. 14, welcher in einem Rahmen a so angebracht ist, daß er sich in demselben drehen kann. Dieser Haken b wird, so lange die Locomotive in einem Geleise einen geradlinigen Zug auf denselben ausübt, dieselbe Festigkeit haben, als einer der bisher gebräuchlichen Zughaken. Sobald aber die Maschine entgleist, wird der nun in einer schrägen Richtung (wie solche in Fig. 14 durch punktirte Linien angedeutet ist) stehende Haken alle Haltkraft verlieren und sich von dem Rahmen a trennen, wodurch die der Maschine nachfolgende Wagenreihe abgehängt und dadurch von dem schrägen Zuge unabhängig wird, den die Locomotive im anderen Falle auf denselben ausüben würde.

Fig. 15 ist eine Seitenansicht des Zughakens ohne den Rahmen a. c ist ein Knopf, welcher durch eine im Körper des Zughakens sitzende Feder in eine Vertiefung am hinteren Theile des Rahmens a (Fig. 14) eingedrückt wird. Diese Vertiefung ist so weit, daß der Knopf c in ihr den genügenden Spielraum hat, um dem Zuge, selbst in den schärfsten Curven, nachgeben zu können. Dieser Knopf dient, um den Haken in seiner Richtung zu erhalten, so lange sich die Fahrzeuge auf den Schienen befinden. (Entgleist die Locomotive oder ein Wagen, so tritt die vorbeschriebene schräge Stellung des Hakens und damit die Trennung desselben von dem betreffenden Wagen ein).

Fig. 16 zeigt den Haken im Grundriß; Fig. 17 ist der Durchschnitt des Rahmens a, welcher mit dem Wagen fest verbunden ist. Fig. 18 endlich ist eine Seitenansicht des Rahmens a.

Der beschriebene Haken ist ohne große Kosten herzustellen, und kann leicht an jedem Wagen angebracht werden.

XXIX.

Construction der Radnaben, von Russell in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 271.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Nach einer Mittheilung des Engineer wendet man in England, vorzugsweise für Feuerspritzen, eine neue Radnabe an, welche sich besonders dadurch auszeichnet, daß man die Speichen leicht auswechseln und daher die Reparaturen an den Rädern weit billiger bewerkstelligen kann, als bei der gewöhnlichen Construction derselben.

Fig. 11 und 12 stellen diese Radnabe in Durchschnitt und Ansicht dar.

Dieselbe besteht aus einer über die Achse A geschobenen metallenen Büchse B, welche bei b eine Rinne enthält, die zur Aufnahme des Schmiermateriales dient. Ueber diese Büchse B wird eine zweite Büchse C geschoben und mit ihr durch sieben Bolzen c verbunden. Diese Bolzen werden so an dem Umfange der Büchsen angeordnet daß sie zwischen die Speichen, zu deren Aufnahme die rautenförmigen Oeffnungen D dienen, zu sitzen kommen.

Die Büchse B wird auf der Achse A in gewöhnlicher Weise durch zwei übereinander sitzende Muttern e festgehalten, und zum Schutze dieser Muttern ist an der Büchse B ein Deckel d mittelst Schrauben befestigt.

XXX.

Moodie's Absperrventil.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1867, S. 54.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Dieses vereinfachte Absperrventil für Wasser und andere Flüssigkeiten,[34] besteht im Wesentlichen aus einer röhrenförmigen Kammer, in

[34] Als Mittheilung von W. Moodie in Montreal für J. H. Johnson in London patentirt am 26. September 1866.

die eine Röhre einmündet, durch welche die Flüssigkeit nach der Kammer zuströmen kann. Auf dieser Kammer ist ein Deckel aufgeschraubt, durch dessen Mitte eine Stellschraube mit Handgriff reicht, die auf eine in der Kammer befindliche hutförmige Klappe wirkt, welche durch Niederdrehen der Schraube die Oeffnung des Rohres und damit den Zufluß der Flüssigkeit absperrt.

Die Kammer, in welche die innere Röhre einmündet, steht mit dem Ausflußende des Ventiles in Verbindung oder kann selbst den Ausfluß bilden, während die innere Röhre mit dem Einflußende des Hahnes in Verbindung steht, so daß, wenn die Klappe geöffnet wird, die Flüssigkeit frei durch die innere Röhre zuströmt und von da durch die Kammer zum Ausfluß gelangt.

Figur 23 stellt dieses Absperrventil im Durchschnitte dar. A ist der Ventilkörper, dessen Gestalt und Material willkürlich gewählt werden können. B ist die innere Röhre, welche entweder einen Theil des Hahnes selbst bildet, oder nachträglich mit demselben verbunden wird. C ist das hutförmige Ventil, in welches eine aus Leder oder Kautschuk bestehende Scheibe D eingelegt wird. E endlich ist eine Schraube, die sich in dem auf A aufgeschraubten Deckel F drehen läßt.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß sich Hähne, welche einige Zeit im Gebrauche waren und starken Druck auszuhalten haben, bald abnützen, so daß fortwährend die Flüssigkeit durch dieselben durchsickert; durch den beschriebenen Hahn wird dieser Uebelstand in der einfachsten Weise vermieden.

Die Flüssigkeit tritt in der Richtung des Pfeiles bei G in die Röhre ein und geht durch den Körper des Hahnes oder Ventiles A nach der Röhre B. Soll die Flüssigkeit ausfließen, so wird der Hut C durch Lösen der bisher geschlossenen Schraube E gehoben, wodurch der zum Durchströmen der Flüssigkeit erforderliche Raum frei wird. Soll der Hahn wieder geschlossen werden, so wird der Hut C mittelst der Schraube E auf die Röhre B so aufgedrückt, daß kein Tropfen der inneren Flüssigkeit mehr ausfließen kann.

Einfachheit ist der Hauptvorzug dieses Hahnes; Reparaturen kommen bei demselben kaum vor; sollte er je undicht werden, so wird in den meisten Fällen die Erneuerung des Dichtungsmateriales bei D dem Fehler abhelfen. Solche Hähne eignen sich besonders in den Fällen, wo man es mit einem starken Drucke zu thun hat.

XXXI.

Mechanismus zum Vorschieben des Wagens der Sägemühlen; von Ludwig Klasen, Ingenieur in Holzminden.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In den meisten Sägemühlen geschieht das Vorschieben des Wagens durch sogen. Stoßräder, welche durch eingreifende Zungen fortgeschoben werden.

Diese Bewegungsart hat die Uebelstände, daß der Mechanismus durch die raschen Stöße heftig erschüttert wird, und daß durch das Hin- und Hergehen der Zunge auf dem Stoßrade ein sehr unangenehmes Geklapper entsteht.

Diese Uebelstände lassen sich freilich durch einen continuirlich wirkenden Vorschub leicht vermeiden; indeß hat auch diese continuirliche Bewegung ihr Mißliches, da, wie bekannt, die meisten Sägen nur niedergehend schneiden und der Wagen durch den continuirlichen Vorschub, auch während die Säge ohne zu schneiden emporsteigt, vorgeschoben wird. Dieß bewirkt aber, daß die Zähne der Säge beim Aufgange derselben an das zu schneidende Holz gedrückt werden und dadurch einerseits die Säge abgenutzt und unnöthig Kraft in Anspruch genommen wird, und andererseits dieselbe beim Anfange des Niederganges zu viel Arbeit findet, um diese leicht überwinden zu können.

Deßhalb habe ich nach dem Principe des alten Stoßwerkes eine Vorrichtung construirt, welche bei mehreren Sägemühlen Anwendung gefunden und recht gute Resultate geliefert hat.

Diese Vorrichtung ist in Figur 7 und 8 dargestellt.

Auf der Welle e ist eine im Querschnitt (Fig. 8) an der Peripherie keilförmig gestaltete Scheibe d befestigt; ebenso trägt die Welle e den Hebel b, der wieder den Arm c aufnimmt; durch das Scharnier n, welches auf dem Hebel b verstellbar ist (um die Größe des Vorschubes verändern zu können) und die Zugstange a ist der Mechanismus vermittelst eines doppelarmigen Hebels, der an einem Deckenträger befestigt seyn kann, mit dem Gatter verbunden.

Geht nun die Säge nieder, so wird der längere Arm des Doppelhebels folgen und der kürzere Arm, woran die Zugstange a aufgehängt ist, gehoben werden; der Arm c aber umfaßt die Scheibe d und diese folgt, durch die Reibung zwischen Scheibe und Arm, der drehenden Richtung des Hebels. Damit die Scheibe d beim Rückgange des Hebels b

nicht ebenfalls zurückgehe, ist der Arm l angebracht, welcher mittelst eines Gewichtes am Arme m an die Scheibe d gedrückt wird und diese am Rückgehen hindert.

Alles Weitere ist aus den Figuren leicht zu ersehen. Das Rad f greift in g und dreht die Welle h, welche durch die Räder i mittelst Zahnstangen den Wagen bewegt. Die Kurbel p dient dazu, den Wagen wenn es nöthig ist, mit der Hand zu bewegen und die Riemenscheibe k kann zur Zurückbewegung des Wagens benutzt werden.

XXXII.

Einige Details von Sägemühlen mit Walzenvorschub; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Im Jahrgang 1865 dieses Journals wurden von mir zwei Sägemühlen mit Walzenvorschub beschrieben; die eine derselben (Bd. CLXXV S. 409) war eine direct wirkende Dampfsägemühle und aus der renommirten Maschinenfabrik von Hoppe in Berlin hervorgegangen, die andere (Bd. CLXXVI S. 249) war dagegen eine transportable Sägemühle, wie solche besonders in Schweden gebaut werden. Nachdem ich in letzterer Zeit Gelegenheit hatte, die oben erwähnte Hoppe'sche Dampfsägemühle zu besichtigen, konnte ich einigen wichtigen Details derselben mehr Aufmerksamkeit als früher schenken, und der Zweck meines Aufsatzes ist, diese Details den sich dafür interessirenden Lesern specieller mitzutheilen.

Für diejenigen, welche nicht im Besitz jener vorerwähnten Abhandlungen sind, sey zunächst bemerkt, daß die Sägemühlen mit sogenanntem Walzenvorschub in der Hauptsache folgendermaßen construirt sind: Das zu schneidende Holz liegt auf zwei, in gleicher Höhe gelagerten, cannelirten Walzen, welche langsam in Umdrehung gesetzt werden, während dasselbe durch zwei darüber liegende, verstellbare Walzen gegen die anderen Walzen gedrückt wird. Die Enden des Holzes sind mit eigenthümlich construirten Wagen verbunden, deren Bahn in einem Schienenstrang besteht, welcher parallel mit den Sägeblättern ist. Bei der Hoppe'schen Dampfsägemühle werden die unteren cannelirten Walzen von einer unter dem Gatter liegenden horizontalen Welle, welche durch Krummzapfen

von dem Gatter bewegt wird, getrieben, und zwar durch eine Frictions-Klinkvorrichtung. Die Welle, welche bei der schwedischen Sägemühle jene Walzen treibt, ist dagegen zugleich die Hauptbetriebswelle der Maschine, und befindet sich ebenfalls unter dem Gatter. Bei beiden Maschinen hat also die, den Vorschub erzeugende Welle gleiche Lage zu den zu bewegenden Walzen, so daß die Frictions-Klinkvorrichtung der Hoppe'schen Maschine auch für die schwedische Schneidemühle Anwendung finden kann. — Wir beschreiben hier specieller einen der erwähnten zwei Wagen, durch welche dem zu schneidenden Holze die Bahn vorgeschrieben wird, und die Frictions-Klinkvorrichtung, durch welche der Vorschub bewerkstelligt wird.

I. Der Wagen.

Die Figuren 1, 2, 3 und 4 stellen vier leicht erkennbare Ansichten des Wagens in $^1/_{12}$ der natürlichen Größe dar. A sind die eisernen Schienen. Der eigentliche Wagen, ohne Mechanismen, ist gebildet aus dem gußeisernen, mit vier Lagern versehenen Körper B, welche Lager die zwei Radachsen r aufnehmen. Der eigentliche Klemmmechanismus ist zunächst in horizontaler Richtung um den Bolzen a drehbar und läßt sich durch den Bolzen b fixiren. Dieß hat den Zweck, auch solche Hölzer mit den Klemmstücken m richtig fassen zu können, deren Enden schief gewachsen sind. — Die Klemmstücke m können mittelst der Schraubenspindel c, welche mit rechts- und linksgängigem Gewinde versehen und bei dem festen Punkte c' drehbar ist, in beliebiger Entfernung zu einander gebracht werden, während dabei das mit ihnen verbundene Stück C seine Lage nicht ändert. Das Stück C dagegen kann durch die Schraubenspindel f, welche in den Lagern d drehbar, aber nicht verschiebbar ist, in Richtung dieser Spindel verschoben, auch mit ihr, durch hier nicht gezeichnete Schrauben, fest verbunden werden. — Beim Aufbringen des Holzes kann also durch horizontale Drehung und Feststellung des ganzen Zangenstückes bewirkt werden, daß die Mittelebene der Zange parallel der Endmittelebene des Holzes ist; weiter kann durch Drehung der Spindel f bewirkt werden, daß die Mittelebene der Zange mit der Endmittelebene des Holzes zusammenfällt, und endlich kann das Holz durch Drehung der Spindel c festgeklemmt werden. Die Angriffspunkte n in den Zangenstücken sind übrigens drehbar in denselben, da bei krummen Hölzern die Zange sich in verticaler Richtung bewegen wird, und zwar wird dabei die Drehung des ganzen Zangenstückes in den Lagern d vor sich gehen. — Zu jedem der zwei Wagen, welche zu einem Gatter nothwendig, gehört übrigens noch immer ein zweiter Wagen ganz einfacher

Construction (wie Fig. 4), der dem Gatter immer zunächst steht; diese Wagen dienen wesentlich dazu, das Aufbringen und Abbringen der Hölzer zu erleichtern.

II. Die Frictions-Klinkvorrichtung.

In Fig. 5 stellt A die Ansicht des einen Seitengerüstes der Maschine dar, vor welchem sich der Mechanismus befindet, von dem der Vorschub, die Bewegung der zwei unteren cannelirten Walzen, bewerkstelligt wird. Fig. 6 zeigt eine zweite Ansicht dieses Mechanismus. Beide Figuren sind in $^1/_{16}$ natürlicher Größe gezeichnet. Mit dem erwähnten Gerüst der Maschine ist eine Drehachse a fest verbunden, auf welche ein kleines Stirnrad b gesteckt, dessen verlängerte Nabe einerseits den auf der Nabe drehbaren Arm c, und andererseits, auf dieser Nabe befestigt, das Frictions-Klinkrad B aufnimmt, dessen Peripherie mit einer keilförmigen Nuth versehen ist. Das Stirnrad b steht im Eingriff mit den beiden Stirnrädern d, die auf den Enden der Wellen r sitzen, welche die schon mehrfach erwähnten cannelirten, zur Fortbewegung des Holzes dienenden Walzen tragen. Bei Bewegung des Klinkrades B in Richtung des Pfeils 1 werden also diese Walzen in entgegengesetzter Richtung sich bewegen, und der Holzblock in der Richtung des Pfeils 2 fortbewegt werden. Diese Bewegung des Rades B wird aber von der Maschine aus in folgender Weise bewirkt:

Von der unter A liegenden Welle aus, die bei der in Rede stehenden Vorrichtung von dem Gatter bewegt wird, wird die Stange f durch Krummzapfen in auf- und abwärtsgehende Bewegung versetzt, so zwar, daß beim Abwärtsgang des Gatters, also beim Schneiden der Sägen, auch die Stange f abwärts bewegt wird. Diese Bewegung setzt sich auf den Winkelhebel h fort, der um den Punkt g drehbar ist und von dem die Länge des einen Armes durch die Schraube k verändert werden kann. Das Ende dieses Armes bewegt die Stange l, und da diese mit dem Arm c in drehbarer Verbindung steht, wird auch dieser in hin- und hergehende drehende Bewegung versetzt. Mit dem Arm c ist nun außerdem die excentrische Scheibe m drehbar verbunden (der geometrische Mittelpunkt dieser Scheibe liegt höher als der Drehpunkt derselben), deren Peripherie entsprechend der Nuth in der Scheibe B gestaltet ist und sich in diese einlegt. Man wird nun leicht erkennen, daß beim Abwärtsgang der Stange f die Scheibe B in der Pfeilrichtung 1 und demnach der Holzblock in der Pfeilrichtung 2 bewegt werden wird, und daß diese Bewegung, der Vorschub, durch die Schraube k modificirt werden kann. Beim Aufwärtsgang der Stange f wird, wie man leicht ersieht, kein

Bestreben zum Mitnehmen der Scheibe B nach entgegengesetzter Richtung, vielmehr ein sofortiges Aufhören der Wirkung der Scheibe m stattfinden. Zur Festhaltung der Scheibe B in der vorgeschriebenen Lage dient indeß noch ein zweites Excentric n, dessen Peripherie ebenfalls in der Nuth der Scheibe B liegt und die durch ihre Schwere ein Zurückgehen der Scheibe verhindert, da nämlich auch bei dieser Scheibe der geometrische Mittelpunkt höher als der Drehpunkt liegt Um diesen Vorschubmechanismus außer Thätigkeit zu setzen, dienen die an den excentrischen Scheiben befindlichen Handgriffe p, mittelst welchen dieselben umgelegt werden können. — Der beschriebene Mechanismus soll, wie man leicht erkennen wird, gegen die bisher üblichen mit Sperrhaken, offenbar den Vortheil gewähren, daß, wenn der Widerstand in den Walzen durch irgend ein Hinderniß zu groß wird, ein Aussetzen des Vorschiebens dadurch stattfindet, daß ein Gleiten der Scheibe m in der Nuth der Scheibe B eintritt.

Dem früher über diese Anlage gegebenen Artikel habe ich hier, nach den mir gemachten Mittheilungen, noch Folgendes nachzutragen: Der Walzenvorschub hat sich als außerordentlich zweckdienlich erwiesen; wenn sonst aus anderen Gründen, wie z. B. durch Nägel welche im Holze stecken, keine Störungen eintreten, so kann fast ohne irgend eine Pause, also continuirlich, fortgeschnitten werden. — Dadurch, daß der Dampfkolben und die Schieber an der schnellen Bewegung des Gatters Theil nehmen müssen, wird in jenen Theilen eine sehr große und schnelle Abnutzung hervorgerufen, welche, wie bekannt, beseitigt werden kann, wenn Dampfmaschine und Gatter nicht als zusammenhängende Maschinen construirt werden. Letztere Anordnung wird sich also in allen den Fällen empfehlen, wo in einem Etablissement mehrere Gatter aufgestellt werden. Man kann dabei zugleich in leichter Weise die Construction von Doppelgattern vermeiden, welche immer, wie auch bei der in Rede stehenden Anlage, den Uebelstand herbeiführen, daß, wenn wegen Störungen beim Schneiden des einen Blockes (etwa wegen auftretender Nägel) angehalten werden muß, auch der andere Block still steht.

XXXIII.

Maschine zum Trocknen von Rauh-Kardenstäben, gebaut von Carl Körner in Görlitz.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Trotz der mannichfachen Fortschritte, die man überall in der Tuchappretur machte, hat sich noch immer bis heute die alte unvollkommene Art und Weise die Rauhstäbe zu trocknen, in ihrer ganzen Schwerfälligkeit und Kostspieligkeit erhalten.

Aus Mangel an anderen geheizten Localitäten, wird in den meisten Appretur-Anstalten das Kesselhaus zum Trocknen der Kardenstäbe benutzt, und da man wegen der örtlichen Verhältnisse oft nur auf großen Umwegen in dieses oder zu anderen Trockenplätzen gelangen kann, so sind eine Menge von Arbeitern nöthig, um das Hin- und Herschaffen der Rauhstäbe zu besorgen.

Daß bei einem solchen Transport über Treppen und Corridoren oft für Minuten jede Passage unmöglich und überall durch den Transport der Stäbe der Putz von den Wänden gestoßen wird, ist von den vielen Uebelständen dieser Trockenmethode bei weitem der kleinste.

Seit vielen Jahren ist man schon bemüht gewesen, durch Erfindung einer Kardentrockenmaschine diesen Mängeln abzuhelfen; da jedoch keine der bisher bekannt gewordenen Maschinen sich in der Praxis bewährt hat, so wird den Tuchfabrikanten die Mittheilung erwünscht seyn, daß alle Schwierigkeiten, welche sich der Einführung einer Kardentrockenmaschine entgegenstellten, durch die von mir construirte und mehrfach ausgeführte Maschine auf das Vollständigste beseitigt sind.

Diese Maschine erfordert für ihre Aufstellung und den zur Bedienung nöthigen Raum eine Bodenfläche von circa 11 Fuß Länge und 8 Fuß Breite, kann in jedem beliebigen Locale von entsprechender Größe aufgestellt und deßhalb in die unmittelbare Nähe der Rauhmaschinen gebracht werden.

Hierdurch werden die durch das Hin- und Herschaffen der Stäbe verursachten Kosten auf ein Minimum gebracht, da sowohl an Zeit als auch Arbeitskraft bedeutend gespart wird.

Das Trocknen der Stäbe nach der alten Methode erfordert eine ganz bedeutende Zeit, während die nassen Stäbe auf der Rauhmaschine nach circa jeder halben Stunde durch trockene ersetzt werden müssen.

Um einen geordneten Betrieb in der Rauherei mit dem alten Trocken-

system überhaupt zu ermöglichen, ist es nöthig für jede Kardentrommel eine große Anzahl Reserve-Rauhstäbe anzuschaffen, was bei Anwendung meiner Maschine viel weniger erforderlich ist, da dieselbe in einer Stunde mindestens 160 Kardenstäbe trocknet.

Die Menge der bis jetzt für eine Rauhmaschine nothwendigen Stäbe läßt sich um mehr als die Hälfte reduciren. Außerdem gewährt meine Maschine den Vortheil, daß die in den Stäben befindlichen Karden keiner Reibung und Berührung mit harten Gegenständen während des Trocknens ausgesetzt sind und sich deßhalb viel länger conserviren.

Neben den angeführten Vortheilen, welche die besprochene Maschine bietet, ermöglicht sie, wie schon erwähnt, auch bedeutende Ersparnisse an Arbeitslöhnen und denjenigen Kosten, welche durch das Trocknen der Kardenstäbe in geheizten Localen bisher erwuchsen. Diese Ersparnisse sind so beträchtlich, daß kein Fabrikant oder Appreteur die Ausgabe für eine derartige Maschine zu scheuen braucht, um so weniger, als dieselbe einem wahren Bedürfnisse zu genügen und mancherlei Unbequemlichkeiten zu beseitigen vermag.

Beschreibung der Maschine.

In dem achteckigen Gehäuse H der in Fig. 26 und 27 dargestellten Maschine befindet sich eine stehende Welle W, die an ihrem oberen und unteren Ende eine gußeiserne Scheibe I′, I″ von circa 44 Zoll Durchmesser trägt.

Die nassen Stäbe P werden nach dem Oeffnen einer Thür T^1, T^2 in verticaler Richtung in die Maschine hineingestellt und zwar so, daß dieselben in Vertiefungen des unteren Kranzes I^1 gehalten, durch den oberen I^2 am Fallen verhindert werden.

Hat man die Maschine mit Stäben gefüllt, so wird die Thür T, durch deren guten Schluß der Zutritt der äußeren Luft ganz verhindert ist, geschlossen und durch Einrücken des zur Maschine gehörigen Vorgeleges diese in Thätigkeit versetzt.

Am oberen Ende der Welle W befindet sich eine conische Scheibe C, die von zwei anderen conischen Lederscheiben D^1, D^2 betrieben wird. Durch die mit D^1, D^2 auf einer Welle E^1, E^2 sitzenden Riemscheiben S^1, S^2 werden D^1, D^2 und somit auch die Welle W und die in H befindlichen Kardenstäbe P in Rotation versetzt.

Oberhalb H befindet sich ein Blechkasten K, an dessen mit einer kegelförmigen Oeffnung versehenen Seite ein Exhaustor-Rad R in schnelle Umdrehung versetzt wird. Hierdurch wird sowohl in H, als auch in dem

Canal N, in den Heizrohren des Cylinders O und im Mantel M in der Richtung der eingezeichneten Pfeile eine starke Luftströmung bewirkt.

O ist ein durch Dampf geheizter, mit vielen in der Richtung seiner Achse durchgehenden Röhren versehener Kessel; sobald daher die äußere Luft zwischen den Mantel M und den Cylinder O tritt, wird sie erwärmt und nimmt auf dem Wege zwischen M und O hinauf und durch die Heizrohre in O wieder herunter, eine hohe Temperatur an. Durch den Canal N gelangt die so erhitzte Luft nach H, verdampft hier das in den Karden enthaltene Wasser und wird mit dem Wasserdampf zusammen durch K von R abgeführt.

Nach Verlauf einer halben Stunde werden die getrockneten Kardenstäbe aus der Maschine herausgenommen und dem Kardenfeger zur Reinigung übergeben.

Da man die Kardenfeger in unmittelbare Nähe der Maschine setzen kann, wird jedes weite Tragen der Stäbe vermieden, und da der zur Bedienung der Maschine nöthige Arbeiter während des Ganges derselben die geputzten Stäbe an Ort und Stelle tragen und die nassen herbeiholen, oder auch zur Bedienung des Kardenfegers benutzt werden kann, so wird außer schnellem regelmäßigen Betriebe eine nicht unbedeutende Ersparniß an Arbeitskraft erzielt.

C. Körner.

XXXIV.

Ueber die Correction der im Breithaupt'schen Institut zu Cassel angefertigten Distanzmesser auf Glas.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bereits im April 1864 machte ein Artikel in diesem Journal (Bd. CLXXII S. 259) — welcher in Carl's Repertorium für physikalische Technik Bd. I übergieng — auf die in Glas geschnittenen Fernrohrnetze und Kreuze aufmerksam, welche in dem mathematisch-mechanischen Institut von Breithaupt und Sohn zu Cassel seit jener Zeit gefertigt werden.

Ein weiterer ausführlicher Aufsatz weist im 1sten Heft Bd. II von Carl's Repertorium die Vorzüge der „Breithaupt'schen Netze und Kreis-Mikrometer auf Glas für Mikroskope und Fernröhre" gegenüber ähnlichen aus Spinnenfäden hergestellten Vorrichtungen nach, und erwähnt schließlich noch eines Reichenbach'schen Distanzmessers auf

Glas, welcher für die frühere kurhessische Landesvermessung angefertigt worden war und eine gewiß noch nicht übertroffene Leistungsfähigkeit zeigte.

Die Reinheit und Genauigkeit der Breithaupt'schen Glastheilungen hat während der kurzen Zeit ihrer Anwendung sich die Anerkennung der Sachverständigen in solchem Maaße erworben und diesen Mikrometern eine solche Verbreitung verschafft, daß es überflüssig erscheint, ihre Vorzüge noch weiter hervorzuheben; nur bezüglich des Reichenbach'schen Distanzmessers dürfte eine weitere Notiz nicht unstatthaft seyn.

Hrn. Hofmechanicus Breithaupt ist es gelungen, für jedes ihm übersendete Fernrohr auf eine einfache Weise und ohne Rechnung die Entfernung der Parallelstriche, welche bei einer bestimmten Distanz der Meßlatte einem gewissen Theil des Meßlattenbildes entsprechen sollen, zu ermitteln und vermittelst seiner vorzüglichen Längentheilmaschine diese Entfernung mit einer Fehlergrenze von $^1/_{1000}$ Millimeter auf ein dünnes Glasplättchen zu übertragen, welches alsdann an der Stelle der Parallelfäden im Ocular-Kopf befestigt wird.

Bei dem Huyghens'schen Doppelocular, welches zu diesen Distanzmessern gewöhnlich verwendet wird, ist bekanntlich die Brennweite der Collectiv-Linse 3mal so groß als die des Augenglases, die Entfernung dieser beiden Linsen doppelt so groß als die Brennweite des Augenglases und die Entfernung des Fadenkreuzes von der Collectiv-Linse = der Brennweite des Augenglases. Für normale Augen steht also das Fadenkreuz in der Mitte zwischen den beiden Ocularlinsen. Damit aber auch das nicht normale Auge das Fadenkreuz deutlich sehen könne, muß entweder die Blende des letzteren oder aber die Fassung des Augenglases zum Verschieben längs der Fernrohrachse eingerichtet seyn. Bei den Instrumenten mit corrigirbarem Reichenbach'schem Distanzmesser ist es so ziemlich einerlei, welche Art der Verschiebung angewendet wird, da die Entfernung der Parallelfäden bei einmal festgestelltem Diaphragma regulirt werden kann. Anders aber verhält es sich mit den auf Glas geschnittenen Distanzmessern, denn es hängt die Entfernung der Parallelstriche wie bekannt und unter Anderem in Bauernfeind's Elementen der Vermessungskunde Bd. I § 179 gezeigt wird, von der Stellung des Glasplättchens gegen die Collectiv-Linse ab. Sind nun die Parallelstriche für die Bedingung, daß der Abstand derselben vom Collectiv = der Brennweite des Augenglases sey, gezogen, so würden sie eine unrichtige Entfernung angeben, wenn man diesen Abstand vergrößern oder verringern wollte. Im ersteren Falle würde nämlich das Bild desjenigen

Lattentheiles, welcher bei normalem Stand des Glasplättchens genau zwischen die Parallelstriche fallen soll, kleiner ausfallen, der Distanzmesser also eine zu große Entfernung angeben, — im anderen Falle würde das Gegentheil stattfinden. Wenn gleich nun demnach die feste Stellung des Distanzplättchens als Forderung erscheint, so hat Hr. Breithaupt dennoch die gewöhnliche Construction des beweglichen Diaphragma's vorläufig beibehalten, weil dadurch gewissermaßen eine Correction des Glasdistanzmessers möglich wird und so die entferntesten Bedenken rücksichtlich seiner Anwendung schwinden müssen. Diese Correction besteht einfach darin, daß man das Fernrohr auf eine Nivellirlatte richtet, deren Entfernung vom vorderen Brennpunkt des Objectivs bekannt ist und beobachtet, ob der Distanzmesser die dieser Entfernung entsprechende Anzahl Theile des Lattenbildes deckt oder nicht. Im letzteren Falle ist die Verschiebung des Distanzplättchens nöthig, welchem das Augenglas in seiner Bewegung folgen muß, damit die Parallelstriche deutlich gesehen werden. Da bei dieser Correction auch das Collectiv in der Fernrohrachse vor- oder rückwärts bewegt werden muß, so ist eine Wiederholung des ganzen Verfahrens nöthig.

Die Bewegung des Augenglases kann gewöhnlich durch Aus- oder Einschrauben bewirkt werden; sollte jedoch das Gewinde der Augenglasfassung zu kurz oder zu ausgelaufen seyn, um ohne Gefahr die Schraube lösen zu können, so dürfte sich die Vervollständigung des Oculars empfehlen, welche bei einem Instrumente der Cassseler höheren Gewerbeschule zur Anwendung gekommen und durch Fig. 9 im Durchschnitt dargestellt ist.

a...a ist die alte Hülse des Ocular-Kopfes, in welchem der die Fadenkreuzblende tragende Cylinder b...b mittelst der Correctionsschrauben C...C verschoben werden kann. Der um die Hülse gelegte Mantel d...d dient zur sicheren Führung der Augenglasfassung g...g, deren tiefes eingeschnittenes Schraubengewinde in die Futterhülse e...e greift. Die letztere wird mit dem Mantel durch die Schrauben f, f verbunden, welche, wenn sie angezogen werden, zur Feststellung des Augenglases dienen und durch Schlitze gehen, die in der Hülse a...a eingeschnitten sind.

Für neue Fernrohre empfiehlt Hr. Breithaupt die in Fig. 10 dargestellte einfachere Construction. Da hier die Futterhülse h...h so lang ist, daß sie den Blendenring i...i einschließt, so wird, nachdem einmal zum Behuf des deutlichen Sehens die Entfernung vom Augenglas bis zum Glasplättchen für ein bestimmtes Auge normirt ist, an dieser Entfernung nichts mehr geändert, wenn man zur Correction des Distanzmessers die Futterhülse h...h in der äußeren Hülse k...k vor-

oder zurückschiebt. Es ist einleuchtend, daß bei dieser Einrichtung des Ocular-Kopfes die ganze Arbeit der Correction erleichtert wird.

Spangenberg,
Lehrer der Ingenieur-Wissenschaft an der königl. höheren Gewerbeschule zu Cassel.

XXXV.

Ueber einen photometrischen Apparat, „Lucimeter" genannt; von Guérard-Deslauriers, Civilingenieur in Caen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 335.

Bekanntlich hängt die Leuchtkraft einer jeden Gattung der Brennöle von der Art und Weise ihrer Bereitung und bei gleichen Sorten von der sorgfältigen Ausführung aller beim Reinigen vorkommenden Operationen wesentlich ab. Wenn man daher zwei Oelsorten in dieser Beziehung mit einander vergleichen will, so reicht es nicht aus, nach dem Preise derselben oder etwa noch aus dem Umstande, daß durch die Flüssigkeiten die Brennapparate nicht angegriffen werden, auf ihre Güte zu schließen; es ist vielmehr mit Bestimmtheit zu wissen nothwendig, daß jede Oelsorte mit der ihr gleichartigen von bester Güte bei gleichem Verbrauche und unter sonst gleichen Umständen genau dieselbe Leuchtkraft liefere. Ueber diese Frage kann natürlich bloß das Experiment entscheiden; dieselbe ist neuerdings wieder aufgegriffen worden, und wurde auf Veranlassung des Ober-Ingenieurs für Straßen- und Brückenbau, Hrn. Olivier in Caen, von Guérard-Deslauriers der näheren Untersuchung unterworfen. [35]

Von der Absicht ausgehend, lediglich den Werth der betreffenden Oelsorte nach ihrer wirklichen Leuchtkraft herauszustellen, benutzt Guérard für die Vergleichung derselben mit einer Normalsorte eine Combination von zwei Leuchtapparaten derselben Construction, an welchen die Lichtstärke nach Belieben vergrößert oder vermindert werden kann; die (unter sich gleichartigen) Dochte können also so regulirt werden, daß für beide Lämpchen dieselbe Lichtstärke erhalten wird, und eine besondere Anordnung gestattet die Volumina der während einer bestimmten Zeit

[35] Daß in den letzten Jahren hierüber vielfache Versuche in Deutschland ausgeführt worden sind, bedarf wohl nur der Andeutung. Der Ref.

verbrauchten Oelquantitäten zu messen. Bringt man während eines auszuführenden Versuches die beiden Flammen des Apparates auf genau gleiche Helligkeit, und läßt dieselben während einer bestimmten und gleichen Dauer brennen; nimmt man nun an, es seyen die dabei verbrauchten Volumina der beiden Oelsorten V und V', ihre Dichten oder spec. Gewichte beziehungsweise D und D', der Preis der ersten sey P, jener der zweiten P' per Kilogramm, so könne man für die Preise L und L' der beiden Flammen bei gleicher Lichtstärke die folgende Beziehung aufstellen:

$$\frac{L'}{L} = \frac{V'D'P'}{VDP}.$$

Würde man daher den Leuchtwerth L des als Normalsorte angenommenen Oeles von bester Güte als Einheit zu Grunde legen, so könnte man aus

$$L' = \frac{V'D'P'}{VDP} L$$

den Preis der Flamme einer jeden anderen Sorte oder Gattung bei gleicher Leuchtkraft 2c. bestimmen. Ferner ließe sich, wenn $\frac{L'}{L}$ durch den Versuch ermittelt worden, die Quantität irgend einer Oelsorte, welche unter sonst gleichen Umständen jener der Normalsorte äquivalent ist, ermitteln.

Für seine Versuche benutzt Guérard einen aus zwei Lämpchen zusammengesetzten Apparat mit constantem Oeldrucke; beide Lämpchen sind in gleicher Weise angeordnet und die Lichtstärke kann mittelst einer Art Photometer abgeschätzt werden. Jedes Lämpchen ist mit einer horizontalen Oelleitung versehen, die in passender Weise an eine Platte befestigt ist; in diese Leitung wird eine verticale nach Kubikcentimetern graduirte Meßröhre von Glas eingeschraubt, und durch einen an dem horizontalen Rohr angebrachten Hahn mit drei Canälen kann die Communication der Lampe mit dem Meßrohre hergestellt oder unterbrochen werden. Bei der letzteren Stellung des Hahnes kann entweder die Meßröhre für sich gefüllt oder die Lampe entleert werden; bei der ersteren wird die Lampe durch das in die Meßröhre gegossene Oel angefüllt. Das Lämpchen endigt in einen Dochthalter, der in bekannter Weise mittelst eines gezahnten Stängchens vertical verschoben werden kann; die Meßröhre ist mittelst eingeschraubten Verschlusses, durch den ein Trichterrohr zum Reguliren des Oelniveau's geht, luftdicht und so verschlossen, daß — nach dem Füllen — der Zutritt der äußeren Luft zum Oele abgesperrt bleiben muß.

Um mittelst des Apparates einen Versuch auszuführen, wird zunächst jede der Meßröhren bis zum Nullpunkte ihrer Theilung mittelst eines

eigenen zu diesem Zwecke dem Apparate beigegebenen calibrirten Glasgefäßes mit Oel angefüllt, die Röhre verschlossen und hierauf durch Drehung des Hahnes bis zu einer angezeigten Marke die Communication mit der Lampe und dem Brenner hergestellt; die Regulirung des Oelniveau's im Brenner kann dann leicht bewerkstelligt werden. Hierauf werden die beiden Apparate in eine und dieselbe Verticalebene gebracht und so aufgestellt, daß die beiden Flammen in gleiche Entfernung von dem Photometer zu stehen kommen. Werden dann die Dochte angezündet und so regulirt, daß beide Flammen genau gleiche Helligkeit am Photometer erkennen lassen, so hat man nur das Oelniveau in jeder der Meßröhren abzulesen, die beiden Flammen während einer bestimmten Zeit von jetzt an brennen zu lassen und am Ende dieser Zeit, nachdem dieselben gleichzeitig ausgelöscht worden sind, die Oelniveau's wieder anzugeben. Hat man während der Dauer des Versuches beständig die beiden Flammen auf gleicher Intensität erhalten, so gibt die Differenz der an jeder der Meßröhren erhaltenen Ablesungen das während jener Zeit verbrauchte Oelvolumen. Die Dichte einer jeden der Oelsorten könne man sehr exact durch das Oleometer von Lefebvre und die Tafeln, welche diesem beigegeben sind, erhalten, und mithin aus dem Volumen und der Dichte das Gewicht der verbrannten Oelquantität berechnen. Es erscheint übrigens als vortheilhafter, die Lämpchen nach geschehener Füllung vor dem Versuche und hierauf nach Beendigung des letzteren abermals zu wiegen, um so aus der Differenz dieser beiden Angaben unmittelbar die verbrauchten Oelquantitäten $\left(\text{und den Ausdruck } \frac{V'D'}{VD}\right)$ angeben zu können. — Wie das bei dem eben beschriebenen Verfahren verwendete Photometer eingerichtet worden ist, gibt unsere Quelle nicht an; es scheint hierbei bloß die directe Beleuchtung einer weißen Fläche als Beobachtungsmittel benutzt worden zu seyn. „Das Photometer ist aus Eisenblech, schwarz gefirnißt auf einem Dreifuß und ist in zwei gleiche Abtheilungen getheilt. Der Beobachter kann auf einer Seite an einer in zwei Theile getheilten runden Oeffnung, also mittelst zweier neben einander befindlichen Ocularöffnungen von gleicher Größe, gegen welche das Licht beider Flammen unter gleichen Winkeln geht, die beiden Flammen beobachten, indem er die Helligkeit eines an der Ocularöffnung angebrachten homogenen und durchsichtigen Papierstreifens oder eine hier angebrachte mattgeschliffene Glasplatte untersucht." Dieses Verfahren sey zweckmäßiger als die Beobachtung der Schatten beider Flammen — mittelst des Rumford'schen Verfahrens —, da im letzteren Falle die bekannten Schwierigkeiten wegen der Verschiedenheit der Farben der Flammen ꝛc. nur un-

sichere Bestimmungen zulassen. — Dasselbe Verfahren könne nicht bloß für die Untersuchung vegetabilischer, sondern auch für Mineralöle, für Kerzen irgend welcher Gattung, um dieselben mit dem Repsöle zu vergleichen, in Anwendung kommen; nur müsse man im letzteren Falle die Aufstellung des Photometers ändern und nach dem bekannten photometrischen Gesetze die Helligkeit beider Flammen auf gleiche Größe reduciren. (Mit welchem Grade von Genauigkeit Versuche der letztgenannten Art dann ausgeführt werden können, möchte einer näheren Untersuchung erst überlassen werden dürfen.)

Mehrere von Guérard-Deslauriers mittelst seines Apparates mit verschiedenen Oelen angestellte Versuche haben die nachstehenden Resultate ergeben, wobei die angegebenen Gewichte die bei gleicher Lichtstärke und gleicher Dauer verbrauchten Oelquantitäten repräsentiren:

	Gewichtseinheiten.
gereinigtes Repsöl (strohgelb)	100
„ „ (weiß)	109,12
gewöhnliches corsicanisches Olivenöl, abgelassen	121,55
Erdnußöl, abgelassen	106,56
Sesamöl „	112,14
Baumöl, vollständig gereinigt	108,58

XXXVI.

Ueber eine neue Anordnung der Sandbatterie; von P. Secchi, Director des Observatoriums zu Rom.

Im Auszuge aus „The Laboratory", vol. I p. 215; 22. Juni 1867.

Zur Ingangsetzung der selbstregistrirenden meteorologischen Instrumente an seinem Meteorographen (vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 497) benutzt Secchi eine Sandbatterie, welche für derlei Zwecke sehr vortheilhaft seyn soll. Zur Construction der Batterie wird vor Allem eine rechteckige Kupfertafel an einer ihrer längeren Seiten in gleichen Abständen ausgezackt, so daß die Spitzen — bei einer Gesammthöhe des ganzen Elementes von 15 Centimetern — etwa 4 bis 5 Centimeter lang werden. Dieses Stück Kupferblech wird dann zu einem Cylinder zusammengerollt und dabei werden drei nicht aneinandergrenzende Spitzen so umgebogen, daß sie einen um den Cylinder gelegten dreieckigen Stern bilden, der senkrecht zur Achse des Cylinders steht. In dieser Form wird der Kupferstreifen in ein cylindrisches Glasgefäß

von derselben Höhe so gestellt, daß der Kupfercylinder auf seiner dreispitzigen Basis ruht; das Glasgefäß soll einen solchen Durchmesser haben, daß gerade der Cylinder mit seinem Stern in dasselbe paßt. Der Raum zwischen dem sternartigen Ansatz und dem Boden des Gefäßes wird mit Kupfervitriol angefüllt. Auf den Stern werden zwei durchbohrte Scheiben von Pergamentpapier, die über den Kupfercylinder geschoben werden können, so fest angedrückt, daß sie den Raum zwischen dem Boden der Zelle und der Oberfläche des Sterns möglichst luftdicht abschließen und keine anderweitige Substanz auf der Außenseite des Kupfers zu dieser Zelle gelangen lassen. Nachdem die Scheiben mit einer 1 Centimeter dicken Sandschichte bedeckt worden sind, steckt man über den Kupfercylinder einen gegossenen nicht amalgamirten Zinkcylinder, der natürlich so weit seyn muß, daß er jenen nirgends berührt, und welcher seiner Höhe nach den übrigen Raum des Elementes einnehmen muß. Der Zwischenraum vom Kupfer und Zinkcylinder wird nun mit Sand ganz angefüllt, und hierauf wird in diese Zelle — nicht aber in den hohlen Raum des Kupfercylinders — reines Wasser gegossen, bis etwa 1 Centimeter vom Rande des Glasgefäßes, so daß die Oberfläche der Sandschichte noch 1 Centimeter unter dem Wasser sich befindet. Die Stärke (elektromotorische Kraft) eines solchen Elementes soll halb so groß als die der Daniell'schen und zwischen $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ jener der Bunsen'schen Kette seyn, so daß etwa 5 derartige Elemente (bezüglich der elektromotorischen Kraft) ein Bunsen'sches ersetzen.

Werden von Zeit zu Zeit neue Kupfervitriolkrystalle in die innerste Zelle gebracht, und hat man bei der Construction der Batterie möglichst reinen Quarzsand ohne andere Beimengungen verwendet, sowie für den Zinkcylinder käufliches Zink gewählt, das rein und wenigstens frei von Blei war, so kann eine solche Batterie, welche täglich 12 Stunden (jedoch mit Unterbrechung) in Thätigkeit ist, durch ein ganzes Jahr diensttauglich bleiben; für die Ingangsetzung von gewöhnlichen elektrischen Uhren und Läutewerken kann sie etwa durch 18 Monate benutzt werden. — Ist die Erneuerung einer solchen Batterie nöthig, so kann man das Zink selbst, wenn es vorher gereinigt wird, durch drei Jahre benutzen, während zum neuen Füllen bloß frischer Sand, Kupfervitriol und neue Papp- oder Pergamentscheiben ꝛc. nöthig sind.

XXXVII.

Die Schußverhältnisse, welche zur Zerstörung der Panzerschiffe neuerer Constructionen durch Artillerie erforderlich sind.

Bearbeitet nach den Daten in einem Berichte des kgl. englischen Hauptmanns W. H. Noble über Schießversuche, welche unter Leitung der Ordnance-Select-Committee gegen Panzerplatten ausgeführt wurden.

Von dem Special Committee on Iron wurden bereits im Jahre 1862 Schießversuche zur Beantwortung der Frage angestellt, ob die Durchschlagskraft von gegen Eisenplatten Verwendung findenden Projectilen etwa deren lebendiger Kraft (vis viva) proportional sey, welche letztere bekanntlich im vorliegenden Falle jedesmal dadurch zum mathematischen Ausdrucke gebracht werden kann, daß man die Gewichtszahl W des Geschosses mit der Maaßzahl $\frac{v^2}{2g}$ des Weges, den es zur Erlangung seiner Anfangsgeschwindigkeit v im freien Falle zurückzulegen haben würde, d. h. also mit seiner Geschwindigkeitshöhe multiplicirt und dieses Product dann durch die zweifache Beschleunigung der Schwere pro Zeitsecunde, g = 32,1908 Fuß englisch, dividirt, so daß die lebendige Kraft, der Total-Effect, oder die Wirkungsgröße (vis viva, work, energy, quantité d'action) des gegen den Panzer anschlagenden Geschosses sich dann als

$$\frac{W v^2}{2g}$$

darstellt. — Es mußten diese mit einem glatten 68 Pfünder und einem gezogenen 7zölligen Hinterladungsgeschütze, deren Geschosse aus gewöhnlichem Gußeisen bestanden, unternommenen Versuche, an welchen sich auch das Ordnance Select Committee durch Bestimmung der den verschiedenen Geschützladungen entsprechenden Geschoß-Anfangs- und beziehungsweise Anschlagsgeschwindigkeiten vermittelst des Navez'schen elektroballistischen Apparates betheiligte, jedoch, als vollständig unbefriedigt lassend, gar bald wieder aufgegeben worden, da die zu denselben verwendeten Gußeisen-Geschosse schon beim Anschlage an die Panzerwand zersplitterten und so zu deren Durchbohrung sich ganz untauglich zeigten.

Im Jahre 1864 nahm dann das Ordnance Select Committee selbst diese Versuche, aber nunmehr mit Stahl- und beziehungsweise Schalenguß-Geschossen, wieder auf, welche letzteren bekanntlich,

nach Major Palliser's Methode aus durch den Guß in eisernen Formen äußerlich sehr rasch abgekühltem Eisen (chilled iron) bestehen, dessen auf diese Weise glashart werdende Oberflächenkruste sich dabei dann in der Art krystallinisch gestaltet, daß die großen Achsen ihrer Krystalle sämmtlich senkrecht zur Geschoßoberfläche, also in der kürzesten Richtung stehen, nach welcher die Ausströmung ihrer Wärme stattfinden konnte. — Als durch diese Versuche zu lösende Probleme wurden aufgestellt:

1) Bestimmung der relativen Durchschlagsfähigkeiten solcher Geschosse, welche bei gleichen Kaliber-Durchmessern und derselben Kopf-Form gleichgroße Producte ihrer Gewichts-Zahlen mit denen der Quadrate ihrer Anschlagsgeschwindigkeiten liefern, gleichviel ob sie dieses Maaß ihrer Geschoßthätigkeit der, einem leichter construirten Geschosse gegebenen größeren Anfangsgeschwindigkeit oder ihrer größeren Schwere bei geringerer Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit verdanken.

2) Feststellung der relativen Eisenplatten-Widerstände gegen solche Geschosse verschiedener Kaliber, welche bei ähnlicher Form mit ihren Kaliberdurchmessern proportionalen Wirkungsgrößen an die Platten anschlagen.

Nach ersterer Richtung hin wurde in der Weise experimentirt, daß man z. B. fragte: Wird dieselbe Eisenplatte durchbohrt werden, wenn an derselben, auf 200 Yards Distanz, einmal das 168¼ Pfd. schwere sphärische Stahlgeschoß des 12 Tonnen (à 20 Ctr. = 2240 Pfd.) schweren 10,5zölligen schmiedeeisernen (glatten) Geschützes mit, bei 50 Pfd. Ladung 1576 Fuß betragender Anschlagsgeschwindigkeit oder 2898 Fuß-Tonnen Totaleffect (der also 2898 Tonnen = 2898 . 2240 = 6491520 Pfund einen Fuß hoch heben würde) und ein zweites Mal, anstatt dessen ein 300,16 Pfd. schweres, vorn halbkugelförmig gestaltetes Stahl-Langgeschoß desselben Kalibers mit, bei 40 Pfd. Ladung ihm zu gebender 1180 Fuß großen Anschlagsgeschwindigkeit, also einem Totaleffect von ebenfalls 2898 Fußtonnen zur Wirkung kommen?

Die zweite Versuchsrichtung aber cultivirte man in der Weise, daß z. B. festgestellt wurde, ob dieselbe Eisenplatte durchschlagen wurde, wenn man einmal das bei 8,87 Zoll Durchmesser 104,13 Pfd. schwere sphärische Stahlgeschoß des glatten 100Pfünders von 6¼ Tonnen (= 125 engl. Ctr.) Gewicht, welcher ihm mit 15,4 Pfd. Ladung auf 100 Yards Abstand 1254 Fuß Geschwindigkeit oder 1135 Fußtonnen Wirkungsgröße verlieh, und zweitens auch das 100,3 Pfd. schwere, vorn halbrunde, 6,92 Zoll kalibrige Stahl-Langgeschoß

des gezogenen 7zölligen Vorderladungsgeschützes von 130 engl. Ctr., welches ihm mit 13,5 Pfd. Ladung auf 100 Yards Abstand 1129 Fuß Geschwindigkeit oder 886 Fußtonnen Wirkungsgröße zu geben vermochte, beide Geschosse also mit Totaleffecten an die Panzerplatte anschlagen ließ, welche, weil sich

$$1135 : 886 = 8{,}87 : 6{,}92$$

verhält, den Kaliberradien dieser mit gleicher Kopfform ausgestatteten Geschosse proportional waren?

Eine erschöpfende Behandlung der wissenschaftlich allerdings sehr interessanten Frage nach den Gesetzen, wodurch sich die Eindringungstiefen von unter verschiedenen Schießverhältnissen gegen Eisenplatten zur Verwendung kommenden Geschossen bestimmen lassen, wurde hierbei aber durchaus nicht beabsichtigt; es sollten diese Versuche vielmehr nur ganz einfach zur praktischen Feststellung solcher Fälle dienen, unter denen sich mit Sicherheit auf das vollständige Durchbohrtwerden eiserner Panzerplatten von gegebener Art und Stärke rechnen läßt, in welcher letzteren Beziehung, neben anderen analogen Versuchsergebnissen, dann z. B. gefunden wurde, daß

1) eine freistehende 5,5zöllige Schmiedeeisenplatte vermittelst 6,22 Zoll kalibriger Geschosse eines 6,3zölligen gezogenen Vorderladungsgeschützes von 7 Tonnen Gewicht und 124 Zoll Bohrungslänge des Rohres — welches denselben, als 35,9 Pfund schwere sphärische Stahlgeschosse, mit 15,848 Pfd. Ladung auf 100 Yards Entfernung eine Anschlagsgeschwindigkeit von 1920 Fuß und, als vorn halbkugelförmig gestaltete 106,6 Pfd. schwere Langgeschosse, auf dieselbe Distanz mit 11,219 Pfd. Ladung 1110 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, in beiden Fällen also Anschlags-Totaleffecte von 917 und beziehungsweise 911 Fußtonnen gab, — mit mehr als genügender Kraft durchbohrt wurde, indem den Geschossen nach dieser gethanen Arbeit noch Kraft genug zum 3 Fuß tiefen Eindringen in hinter der Platte stehendes Erdreich übrig blieb. — Daß ferner

2) dieselbe 5,5zöllige Schmiedeeisenplatte von einem eben solchen 6,22 Zoll kalibrigen 35,6 Pfd. schweren Rundgeschosse von Stahl mit fast völliger Verwendung von dessen Anschlagskraft eben nur noch durchdrungen wurde, als man dieses Geschoß mit nur 1829 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, die ihm lediglich 824,9 Fußtonnen lebendiger Kraft gab, gegen die Platte wirken ließ, nach deren Durchbohrung es dann kaum noch $1\frac{1}{2}$ Fuß in lose Erde einzudringen vermochte. — Weiter zeigte sich, daß

3) eine, angenähert im geraden Verhältnisse der Geschoß-Kaliberdurchmesser stehende Vergrößerung des Geschoß-Anschlageffectes eintreten mußte, als man ebenerwähntes mit sphärischen 6,22 kalibrigen Stahlgeschossen erlangtes Plattendurchbohrungs-Resultat auch mit dem 110 Pfd. schweren, vorn halbrunden und 6,88 Zoll kalibrigen Stahl-Langgeschosse eines 7zölligen gezogenen Hinterladungsgeschützes erreichen wollte, welches diesem Geschosse mit 12 Pfund Pulverladung 1090 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit oder 906,2 Fußtonnen Anschlagseffect verlieh, womit es nach Durchbohrung der 5,5zölligen Platte dann freilich noch 2 Fuß tief in Erde eindrang, während ihm nach der Proportion

$$6{,}22 : 6{,}88 = 824{,}9 : x$$

zur Uebereinstimmung mit Pos. 2 allerdings

$$x = 910{,}8 \text{ Fußtonnen}$$

schon zum nachträglichen, $1^1/_2$ Fuß tiefen Eindringen in lose Erde hätten gegeben werden müssen. Endlich ließ sich auch noch feststellen, daß

5) dieser zur Durchbohrung 5,5zölliger schmiedeeiserner Platten hiernach vollständig genügende Anschlagseffect von 825 Fußtonnen 6,22 Zoll kalibriger und vorn halbrund gestalteter Stahlgeschosse, zur Durchbohrung 4,5zölliger Panzerplatten gleicher Güte vermittelst derselben Geschosse ohne jedes Bedenken im quadratischen Verhältnisse der Plattenstärken-Maaßzahlen herabgesetzt werden kann, indem dieser Anschlagseffect nach der Proportion:

$$5{,}5^2 : 4{,}5^2 = 825 : x$$

zu diesem Zwecke auf $x = 552$ Fußtonnen

heruntergehen müßte, und eine ganze Reihe von mit derartigen Geschossen angestellten Schießversuchen, welche diesen Anschlags-Effect in angenäherter Weise

bei 35,56 Pfd. Schwere durch 8 Pfd. Ladung mit 1496,5 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit
„ 63,87 „ „ „ 6 Pfd. 10 Unzen „ 1116,6 „ „
„ 71,00 „ „ „ 6 „ 10 „ „ 1059,0 „ „
„ 106,62 „ „ „ 6 „ $1^1/_2$ „ „ 864,2 „ „

erreichen ließen, darthat, daß für Geschosse solchen Durchmessers und solcher Anschlagsflächen-Form sogar 542 Fußtonnen-Anschlagseffect genügend sind, um sie bei voller Verwendung ihrer Anschlagskraft 4,5zöllige schmiedeeiserne Platten gerade noch durchdringen zu lassen.

Als Gesammtresultat dieser Versuche aber wurde in Bezug auf die oben gestellten Fragen das auf praktischem Wege festgestellte Resultat gewonnen, daß beim directen Schusse gegen Panzerplatten und innerhalb der Geschoßlängen-Grenze von 2,25 Kaliberdurchmessern:

1) die Durchſchlagskräfte maſſiver Stahlgeſchoſſe gleichen Kalibers und gleicher Kopfform mit deren Gewichten in einem geraden einfachen, mit deren Anſchlagsgeſchwindigkeiten aber im geraden quadratiſchen Verhältniſſe ſtehen, und

2) die Widerſtandskräfte, welche ſchmiedeeiſerne Panzerplatten ihrer Durchbohrung entgegenſetzen, ſowohl mit den Durchmeſſern der an ſie anſchlagenden Geſchoſſe, als auch mit den Quadratzahlen der Plattenſtärkemaaße wachſen und beziehungsweiſe abnehmen, ſo daß, wenn das Geſchoßgewicht mit W und die Beſchleunigung der Schwere am Verſuchsorte mit g, ſowie die Geſchoßaufſchlagsgeſchwindigkeit mit v bezeichnet werden, der Geſchoß-Effect, welcher in Durchbohrung einer Panzerplatte ſich zu äußern hat (weil die Quadrate der Geſchoßanfangsgeſchwindigkeiten den Geſchoßgewichten umgekehrt und dieſe wieder den Schwerebeſchleunigungen der Verſuchsorte direct proportional ſind) durch die Function:

$$\frac{W v^2}{2g},$$

alſo durch das Maaß von deſſen lebendiger Kraft, und der Panzerplatten-Widerſtand gegen Durchbohrung einer Plattendicke gleich v mit Geſchoſſen vom Kaliberradius R, wenn die Größe k einen von der Form des Geſchoßkopfes, dem Materiale von Platte und Geſchoß ꝛc. abhängigen Erfahrungs-Coefficienten repräſentirt, durch die Function:

$$2R\pi b^2 k$$

algebraiſch aufgefaßt werden können, was für den Gleichgewichtsfall (alſo das „gerade eben Durchdrungenwerden der Platte") zu der Beſtimmungsgleichung

$$\frac{W v^2}{2g} = 2R\pi b^2 k$$

führt, deren Gebrauch für jede beſondere Art von Platten und Geſchoſſen ꝛc. natürlich immer von der vorherigen Beſtimmung des Erfahrungs-Coefficienten k abhängig iſt, die vermittelſt einer Reihe von Verſuchen geſchehen kann, deren Daten in Gleichungen von der Form

$$4R_1\pi b^2 k g - W_1 v_1^2 = 0$$
$$4R_2\pi b^2 k g - W_2 v_2^2 = 0$$
$$4R_3\pi b^2 k g - W_3 v_3^3 = 0$$

u. ſ. w.

eingetragen werden, wornach dann jede der vier Größen R, b, W und v sich durch die drei anderen bestimmen läßt, also z. B. für eine gegebene Plattenstärke und einen gegebenen Geschoß-Durchmesser die zum Durchbohrtwerden der Platte erforderliche lebendige Kraft des Geschosses; wenn letztere und der Geschoßdurchmesser gegeben sind, aber die Plattenstärke, auf deren Durchbohrtwerden dadurch dann mit Sicherheit zu rechnen ist, schon im Voraus festgestellt werden können.

Für Stahlgeschosse mit halbkugelförmiger Gestalt ihrer vorderen Fläche und für von ihnen durchbohrt werdende schmiede- oder walzeiserne Platten wurde der Erfahrungs-Coefficient k auf diese Weise als

$$k = 5357200$$

gefunden, wornach zur Zuverlässigkeits-Prüfung der obigen Bestimmungsgleichung dann noch eine weitere Reihe von Schießversuchen angestellt wurde, welche die Resultate der Rechnung neben die der Praxis zu halten gestatteten, und denen beispielsweise folgende Parallelen entnommen werden mögen:

1) Zur Durchbohrung freistehender 5,5 zölliger Schmiedeeisenplatten vermittelst 6,88 zölliger massiver Stahlgeschosse des 7 zölligen gezogenen Hinterladungsgeschützes bedarf ein solches Geschoß nach der Gleichung:

$$\frac{W v^2}{2g} = 2 R \pi b^2 k$$

einer lebendigen Kraft von

$$\frac{W v^2}{2g} = 905 \text{ Fußtonnen.}$$

Der betreffende Versuch ergab als zu diesem Zwecke erforderlichen Geschoß-Effect: 906 Fußtonnen.

2) Die Plattenstärke b, welche durch 344,4 Pfd. schwere Rundgeschosse von Stahl und von 13,24 Zoll Durchmesser mit 1574 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit ausgerüstet, gerade noch durchbohrt werden kann, stellt sich nach der Formel

$$b = v \sqrt{\frac{W}{4 R \pi k g}}$$

als

$$b = 10{,}14 \text{ Zoll}$$

heraus. — Aus dem 13,3 zölligen, 22 Tonnen schweren Vorderladungsgeschütze abgeschossen, drang diese Kugel mit der genannten Anschlagsgeschwindigkeit (welche ihr bei 200 Yards Zielabstand durch 90 Pfund Pulverladung ertheilt wurde) über 4,9 Zoll tief in eine freistehende 11 zöllige Schmiedeeisen-Platte ein und zerbrach dieselbe.

3) Zum vollständigen Durchdringen freistehender Schmiedeeisen-Platten von 8 Zoll Dicke bedarf das 250 Pfund schwere, vorn halbkugelförmig gestaltete, 8,92 Zoll kalibrige Stahlgeschoß des 12 Tonnen schweren 9zölligen gezogenen Vorderladungsgeschützes nach der, obiger Gleichung entsprechenden Formel

$$v = b \sqrt{\frac{4 R \pi g k}{W}}$$

einer Anschlagsgeschwindigkeit von

$$v = 1197 \text{ Fuß}.$$

Bei mit ogivalköpfigen Stahl- oder Schalengußeisen-Geschossen dieses Kalibers und Gewichtes gegen eine mit der Schiffspanzer-Hinterfüllung des „Warrior" ausgestattete 8zöllige Schmiedeeisenplatte durchbohrte das mit 1323 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit ausgestattete Geschoß nicht nur die 8zöllige Schmiedeeisenplatte dieser „Warrior-Scheibe" vollständig, sondern zerbrach auch noch eine Rippe von deren Packung, in welcher letzteren es vermöge der ihm gegebenen Sprengladung von 2,37 Pfund Pulver dann schließlich krepirte.

Zur Feststellung der Geschoßkopf-Form, welche sich am meisten zur Zerstörung von Panzerschiffen vermittelst Durchbohrens ihrer Wände eignet, angestellte Parallel-Versuche mit Stahl-Geschossen verschiedener Formen ihrer stets massiv gehaltenen Köpfe ergaben unter Anderem, daß vorn halbrunde oder abgeflachte Geschosse dieser Art bei Durchlochung der Panzerplatten stets das ihrem Querschnitt entsprechende Stück dieser Platte vor sich her treiben und so weniger leicht im Stande sind, auf noch hinter derselben liegende Packungen von Holz 2c. durchdringen zu können, als mit ogivaler Spitze versehene Stahl- oder auch Schalenguß-Eisengeschosse dieser Art, welche alle ihnen beim Plattendurchbohren entgegenstehenden Eisentheilchen zertrümmert zur Seite schieben, und so bei Hinterlassung einer mit zackigen Rändern versehenen Oeffnung (während diese bei der Platten-Durchstanzung mit flachköpfigen Geschossen immer scharf nach dem Geschoßquerschnitte ausgeschnitten ausfällt) mit der ihnen dann noch verbleibenden Kraft in einem solchen Grade ungehindert in die Plattenzackung eindringen können, daß unter denselben Umständen, wo rundköpfige Stahlgeschosse etwa mit aufgebauchten Köpfen in einer Panzerplattung stecken bleiben, ogivalköpfige Stahlgeschosse ohne jede Formveränderung durch dieselbe hindurchgehen und für solche Geschosse deren massiver ogivaler Kopf mit

dem Radius von einem Kaliberdurchmesser construirt worden ist, deßhalb auch, den Versuchsergebnissen entsprechend, wohl anzunehmen steht, es werde zur Hervorbringung derselben Durchbohrungs-Wirkung in solchen Fällen bei ihnen nur $^9/_{10}$ des Anschlagseffectes erforderlich seyn, der den gleichschweren und gleichkalibrigen, aber vorn halbrund gestalteten Stahlgeschossen gegeben werden muß, was bei dahin einschlagenden Rechnungen den Erfahrungs-Coefficienten k obiger Gleichung für massiv-ogivalköpfige Stahl- oder Schalenguß-Geschosse aus k in

$$\begin{aligned} k_1 &= {}^9/_{10}\, k \\ &= {}^9/_{10}\, 5357200 \\ &= 4821480 \end{aligned}$$

überzugehen lassen würde.

Hinsichtlich der Geschoß-Effecte, welche bei Schrägschüssen zur Durchbohrung von Panzerplatten erforderlich sind, ergaben mit flach- und ogivalköpfigen Stahl-, sowie mit ogival- und ellipsoidalköpfigen Schalenguß-Geschossen angestellte Schießversuche (mit Geschoßanschlagswinkeln von 10, 20, 30, 38, 45 und 60 Grad gegen die Verticale gerechnet) Panzerplatten-Durchbohrungen, welche den Beweis lieferten, daß ebenso, wie die Dicke b einer parallelopipedischen Platte nach einer unter dem Winkel α schräg durch sie hindurchgehenden Richtung in $\frac{b}{\sin\alpha}$ übergeht, so auch der Widerstand, den die Platten dabei ihrer Durchbohrung entgegenstellen, mit dem Quadrate der Sinus-Reciproke des Geschoßanschlagswinkels zunimmt, nämlich im Verhältnisse von

$$b^2 : \left(\frac{b}{\sin\alpha}\right)^2$$

wächst, wornach für das Schrägfeuern unter irgend einem Winkel α gegen Panzerplatten die obige Grundgleichung also in

$$\frac{W v^2}{2g} = 2 R \pi k b^2 \sin^2\alpha$$

übergeht.

Die Differenz der Panzerplatten-Durchbohrungswirkungen von aus gewöhnlichem Gußeisen und aus Stahl geformten Geschossen stellte sich — des von ersteren auf ihre eigene Zertrümmerung und auf das Umherschleudern der dadurch entstehenden Stücke verwendeten Kraftantheiles wegen — so bedeutend heraus, daß, diejenigen Fälle ausgenommen, in denen man den Gußeisengeschossen

eine ganz besonders große Anschlagsgeschwindigkeit geben konnte, die Projectile dieses Materiales im Allgemeinen des 2,5fachen Anschlagseffectes der Stahlgeschosse bedurften, um, unter sonst gleichen Umständen, eine mit denselben gleiche Plattendurchbohrungs-Wirkung hervorbringen zu können.

Vergleichs-Schießversuche gegen durch Verbolzung zusammengesetzte Lamellen und gegen aus einem Stücke bestehende Platten ergaben, daß erstere ihrer Durchbohrung einen weit geringeren Widerstand entgegenstellen als die aus einem massiven Ganzen bestehenden Platten gleicher Dicke.

Das Durchschießen von 4,5; 5,5; 6; 8 und 9zölligen Panzerplatten, welche genau mit den Packungen der Schiffswände von beziehungsweise dem „Warrior," dem „Minotaur," dem „Bellerophon" und dem „Hercules" versehen waren, brachte endlich noch folgende Aufklärungen:

1) Einfache Holz-Packungen erhöhen den von schmiedeeisernen Panzerplatten ihrer Durchbohrung entgegengesetzten Widerstand, wenn überhaupt, jedenfalls nur in einem sehr geringen Grade; starre, aus Eichen- oder Teakholz und Eisen, oder auch aus Granit, Eisen und Backstein 2c. zusammengesetzte Platten-Hinterfüllungen vergrößeren aber den Widerstand der Panzerwände sehr bedeutend. Die beste Form solcher Packungen ist Eichen- oder Teakholz, mit horizontal liegenden Eisenplatten combinirt, wie sie beim Bau des „Chalmer," des „Bellerophon" und des „Hercules" zur Anwendung gekommen ist; ferner sollte

2) kein Panzerschiff ohne innere Eisenhaut construirt werden, welche letztere nicht nur die Wand desselben mehr compact macht, sondern auch manchen Splitter derselben vom Eindringen in das Schiffs-Innere abhält.

3) Sogenannte „Palliser-Bolzen," deren Schaft mit ihrem Schraubentheile gleichen Durchmesser hat, sind zur Panzerplattenbefestigung am besten geeignet.

4) Aus schalenhart gegossenem Eisen bester Qualität verfertigte Geschosse mit massiven, ogival gestalteten Köpfen geben bei größerer Billigkeit den entsprechenden Stahlgeschossen an Fähigkeit zum Durchbohren schmiedeeiserner Platten durchaus nichts nach, und besitzen außerdem noch den Vortheil, mit der ihnen nach vollendeter Durchbohrung noch verbleibenden Kraft im zerbrochenen Zustande gewissermaßen als Traubenschuß zu wirken.

5) Zum wirksamen Angriffe auf gutgebaute Panzerschiffe muß man wo möglich nicht unter 12 Tonnen schwere Geschütze haben, die bei mindestens 9 Zoll Kaliberdurchmesser etwa 250 Pfd. schwere Langgeschosse mit circa 40 Pfd. Pulverladung schießen, — wie dergleichen mit ogivaler Spitze versehene Geschosse des in England dienstlich eingeführten betreffenden gezogenen Vorderladungsgeschützes, bei 43 Pfund Pulverladung z. B. die mit 4,5zölligen Panzerplatten armirte Warrior-Scheibe (18 Zoll kreuzweise gelegter Teakholz-Packung und $^5/_8$ zölliger innerer Schiffshaut von Eisen) auf 3000 Yards und, bis zu etwa 750 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit herabgehend, auch auf weitere Entfernungen; dieselbe Scheibe, mit 8zölliger Schmiedeeisen-Panzerplatte aber auf 200 Yards mit 1325 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit zu durchbohren vermögen, während die mit 50 Pfd. Ladung abgefeuerten 484 Pfd. schweren Stahlkugeln des 15zölligen glatten amerikanischen Vorderladungsgeschützes diese Scheibe im ersteren Falle zwar auf 500 Yards Abstand mit 969 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit, im letzteren Falle aber überhaupt gar nicht zu durchbohren vermögen, da die 8zöllige Platte ihnen nach der Proportion

$$4{,}5 : 8 = 969 : x$$

nur bei 1720 Fuß Anschlagsgeschwindigkeit zu weichen braucht, während sie durch oben genannte Ladung bloß 1070 Fuß Anfangsgeschwindigkeit erhalten.

Die amerikanische Methode der Panzerschiff-Zerstörung besteht der englischen (einem Durchlochen (punching) der Panzerwände durch mit möglichst großer Anfangsgeschwindigkeit abgefeuerte massive oder hohle Langgeschosse 6—12 Tonnen schwerer gezogener Rohre) gegenüber, deßhalb auch mehr in einem durch wiederholtes Anschlagen großkalibriger, schwerer und mit geringeren Anfangsgeschwindigkeiten aus 12 bis 50 Tonnen schweren glatten Rohren abgeschossener, massiv aus Stahl geformter wirklicher Kugeln an der Schiffswand zu bewirkenden Ausrenken, Wandelbarmachen oder sogenannten Foltern (racking) der Panzerplatten, welches letztere zwar schließlich zur vollständigen Auflösung des ganzen Schiffswand-Verbandes führt, bei größerer Unbehülflichkeit des Materiales aber offenbar auch mehr Zeit als das englische System erfordert. Vermittelst des englischen Systems kann ein zum Angriffe ausersehenes Schiff möglicherweise mit einem einzigen gutangebrachten Treffer

seiner, bei flächerer Flugbahn noch auf weite Entfernungen hin mit großer Treffsicherheit ausgestatteten Langgeschosse durch Zerstörung der Maschine dieses Schiffes, Auffliegenlassen seines Pulvermagazines oder Leckmachen an der Wasserlinie desselben, zur Gefechtsuntüchtigkeit gebracht werden, während das amerikanische System zur Erreichung dieses Zweckes einer Aufeinanderfolge von mehreren Treffern bedarf. Demgemäß ist z. B. ein Panzerschiff, das bei ungefähr 10 See-Meilen (circa $2^1/_2$ geographischen) Fahrgeschwindigkeit pro Stunde eine Hafen- 2c. Batterie zu passiren hat, wegen der wenigen Lagen die letztere dann auf es abgeben kann, zwar vermittelst der englischen Manier des Durchbohrens (punching) seiner Wände zum Untergange, beziehungsweise zum „sich ergeben" zu zwingen, wogegen es durch die amerikanische Manier des allmählichen Lockermachens seiner Wandverbände oder des Folterns (racking) derselben, welche das Schiff in diesem Falle nur bis zu einer im nächsten Hafen auszubessernden Havarie bringen dürfte, schwerlich bis zur Vernichtung gebracht werden könnte.

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky,
Major im Generalstabe.

XXXVIII.

Die Fortschritte in der Stahlfabrication nach der internationalen Industrie-Ausstellung von 1867 zu Paris; von P. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 24.

1. Das Bessemern in verschiedenen Ländern.

Das Bessemern hat nicht allein in Frankreich, sondern noch mehr und früher in England, und theilweise auch in Preußen, Schweden, Oesterreich, Belgien und in Rußland die Stahlerzeugung gehoben, wenn man, wie das gewöhnlich geschieht, das Bessemermetall in seiner ganzen Größe zur Stahlproduction rechnet. Selbst Italien hat an zwei Stellen mit der Einführung des Bessemer-Processes begonnen, wiewohl diese Methode der Stahlerzeugung dort bisher weniger gelungen zu seyn scheint, als die gleichfalls erst seit Kurzem eingeführte Puddlingsstahl-Manipulation.

In technischer Beziehung möchte ich bezüglich des Bessemerns drei Umstände besonders bemerken. Der eine, bei der Ausstellung Nr. 150 der französischen Abtheilung, von Terre-Noire, in Zeichnungen ersichtlich gemacht, besteht darin, daß man daselbst ursprünglich zwar

das Roheisen im Flammofen umgeschmolzen hat, jetzt aber meist direct vom Hohofen verwendet, welches bekanntlich bei uns in Innerösterreich vom Anfange an die vorwaltende Methode war und ist. Der zweite, in dem englischen Journal Engineering vom 5. April 1867 erörtert, ist darin gelegen, daß man in England, bei Mersey Iron and Steel-works mit Vortheil angefangen hat, das Umschmelzen des Roheisens statt im Flammofen im Kupolofen vorzunehmen, was bei uns zu Turrach, Heft und Neuberg gleich im Beginn eingerichtet worden ist. Endlich der dritte Umstand, welcher bei uns bisher zu wenig beachtet wurde, ist die Erzeugung von Gußwaaren aus Bessemermetall, wie aus Gußstahl, wovon in der französischen und preußischen Abtheilung der Ausstellung mehrere Beispiele vorliegen. Einen Hauptartikel solcher Gußwaaren bilden Zahnräder, insbesondere die sogenannten Krauseln, Kuppelungsräder bei den Walzwerken, welche von besonderer Stärke seyn müssen.

So entmuthigend die Wahrnehmungen in der Ausstellung für den österreichischen Hüttenmann in mancher Beziehung, wie namentlich in den quantitativen Fortschritten der Eisenproduction, seyn müssen, so ist doch gerade die Exposition des Bessemermetalles in qualitativer und technischer Hinsicht für die betreffenden österreichischen Hütten ein wahrer Glanzpunkt. Ohne Widerspruch wurde anerkannt, daß die Ausstellung der Bessemerhütte zu Neuberg in dieser Art die schönste und instructivste von allen ist, und daß man daselbst mit dem technischen, wissenschaftlichen Theile dieses neuen und wichtigsten Processes des Eisenhüttenwesens am weitesten vorgeschritten erscheint, die sicherste und beste Qualität, wenigstens in den weicheren Sorten des Bessemermetalles, erzeugt. Auch die Ausstellungen der Bessemerhütten von Heft, Turrach und Graz geben denselben ein ehrenvolles Zeugniß.

Neben den innerösterreichischen Bessemerhütten, Neuberg am nächsten kommend, macht sich die Ausstellung der schwedischen Bessemerhütte zu Fagersta, vornehmlich in den härteren Sorten des Bessemermetalles, bemerkbar. An Stelle des Sortimentes nach Nummern, wie dieses von den innerösterreichischen Hütten allgemein angenommen ist, pflegen die schwedischen nur nach dem von jeder Charge bestimmten Kohlengehalte zu sortiren. Offenbar ist jedoch das innerösterreichische Sortiment, bei welchem (wenigstens in Neuberg) außer den Härtegraden auch die absolute Festigkeit und die Qualität in Beziehung auf die Zähigkeit berücksichtigt werden, für die Praxis das vollständigere, verläßlichere und somit entsprechendere. In den ausgestellten Bessemer-Producten der übrigen Länder ist von einem Sortimente nichts zu bemerken, was jedenfalls als ein wesentlicher Mangel, als ein Hauptgrund der öfteren Klagen über die

Unzuverlässigkeit des Bessemermetalles erscheint. Sehr auffallend ist der Umstand, daß von einigen Ausstellern, von denen es notorisch ist, daß sie das Bessemern in großer Ausdehnung betreiben, die ausgestellten Gegenstände alle als Tiegel-Gußstahl aufgeführt erscheinen.

Es dünkt mir von Interesse, eine beiläufige Uebersicht von der gegenwärtigen Ausdehnung des Bessemerns in verschiedenen Ländern zu geben. Ich sage eine beiläufige Uebersicht, weil ich dieselbe nicht nach voller Ueberzeugung, sondern nur nach verschiedenen, nicht immer ganz verläßlichen Mittheilungen zu geben im Stande bin. Hiernach bestehen in:

England, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Henry Bessemer und Comp. zu Sheffield	2	3	100
Bessemer, Gebrüder, in London . . .	2	3	100
John Brown und Comp. zu Sheffield . .	4	2 zu 3 / 2 zu 10	500
Carl Cammel und Comp. zu Sheffield .	2	3 / 5	500
" " " " zu Penictown .	4		
Fox und Sohn zu Sheffield	2	3	100
Manchester Stahl-Compagnie in Manchester .	2	5	200
Lancashire " " " .	2	5	200
Bolton-Stahlwerke " " .	2	5	200
Crewe-Werke in Crewe	4	5	400
Barrow-Stahlwerke in Barrow	10	4 zu 5 / 6 zu 7	2200
Roman und Comp. zu Glasgow . . .	2	3	100
Cheffey-Stahlwerke zu Liverpool	2	5	200
Dowlais-Werke zu Dowlais	6	5	600
Ebbw-Vale-Werke zu Ebbw-Vale	6	5	600
welche zusammen eine Productionsfähigkeit besitzen von wöchentlichen			6000

oder jährlich von 300000 Tonnen oder 6 Millionen Zoll-Centnern. Im Jahre 1866 dürfte die wirkliche Production jedoch nicht ganz 3 Mill. betragen haben. * Weiter in Preußen, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Krupp in Essen (?)	10	3—5	700
Bochum	4	2 alte 3 / 2 neue 5	300
Hörde bei Dortmund	2	3	100
Pönsgen bei Düsseldorf	2	3	100
Königshütte in Oberschlesien	2	3	100
Oberhausen in Westphalen (im Bau) . . .	2	4	160
welche in vollem Betriebe wöchentlich erzeugen können			1460

* Nachdem die an H. Bessemer zu entrichtende Patenttaxe in England per Centner einen halben Gulden beträgt, so erhellt daraus, daß Bessemer von seiner Erfindung eine Belohnung erntet, wie sie vor ihm vielleicht noch kein Erfinder erhalten hat.

oder jährlich an 73000 Tonnen, d. i. 1460000 Zoll-Centner; allein im Jahre 1866 kann die Erzeugung nicht über 500000 Zoll-Centner betragen haben. Ferner in Frankreich, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Petin, Gaudet und Comp. (Loire) . .	2	6	220
Jackson u. Comp. zu Imphy-Saint-Seurin	2	5	200
Terre-Noire	2	4	160
Gebrüder v. Dietrich in Niederbronn . .	2	3	100
Ménans und Comp. zu Fraisens (Jura)	2	3	100
Châtillon und Commentry	2	3	100
welche zusammen eine Productionsfähigkeit besitzen von wöchentlichen			880

oder jährlich von 44000 Tonnen, oder 880000 Zoll-Centnern. Im Jahre 1866 dürfte die wirkliche Production indeß nicht ganz 400000 Zoll-Centner erreicht haben. In Oesterreich, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Südbahn-Gesellschaft zu Graz (Steiermark) .	2	3	100
Compagnie Rauscher zu Heft (Kärnten) .	schwed. Oef. 2	2	120
	3	3	
Neuberg in Steiermark	Converters 1	3	120
	2	4	
Turrach in Steiermark	3	2	60
Witkowitz in Mähren	2	3	100
Reschitza im Banate (im Bau)	2	5	150
welche zusammen in vollem Betriebe produciren können, wöchentlich			650

oder jährlich bei 32000 Ton., d. i. 650000 Zoll-Centner. Im J. 1866 dürfte sie aber nicht ganz 200000 Zoll-Centner wirklich dargestellt haben.

In Schweden, bei

	Converters	mit Chargen zu Tonnen	gibt per Woche Tonnen
Gesellschaft von Högbo in Sandviken . . .	2	4	160
C. Aspelin in Fagersta	3 schwed. Oef.	2	100
Karlsdahl	2 „		
Siljansfors	2 „		
Kloster	2 „	$1\frac{1}{2}$—2	270
Gesellschaft von Dannemora, zu Dannemora	2 „		
Söderanfors (Norland)	2 „		
welche bei vollem Betriebe wöchentlich erzeugen könnten an			530

oder jährlich 26500 Tonnen, d. i. 530000 Zoll-Centner. Im Jahre 1866 hat die Production jedoch 150000 Zoll-Centner nicht erreicht.

In Belgien

soll die einzige Bessemerhütte in Seraing bestehen, welche vielleicht bei 100000 Zoll-Centner producirt. Und

in Italien

bestehen zwei Bessemerhüttten, die von Novelle-Ponsard-Giglizu Pisa, und jene von Perseveranza bei Pisa; nach ihrer Ausstellung zu urtheilen, dürften dieselben, namentlich die erstere, nicht weit gekommen seyn, und beide zusammen vielleicht noch nicht 50000 Zoll-Centner Jahresproduction erlangt haben.

In Nordamerika

ist erst im laufenden Jahre die Hütte zu Troy (New-York) in Betrieb gekommen; aber es sollten Bessemerhütten zu Wyendotte (Michigan), Harrisburg (Pennsylvanien), Cleveland (Ohio), Freeton (Pennsylvanien) und zu Chester (Pennsylvanien) in der Errichtung begriffen seyn; auch war schon zu Anfang des verflossenen Jahres ein deutscher Ingenieur zum Studium des Bessemerns durch etliche Wochen in Neuberg, um dasselbe sofort in Nordamerika einzuführen.

Es zeigt sich demnach, daß die Bessemerhütten von Europa schon jetzt eine Productionsfähigkeit von jährlichen nahezu $9\frac{1}{2}$ Millionen Zoll-Centnern erreicht haben, wenngleich im letztverflossenen Jahre die wirkliche Production nicht viel über 4 Millionen Centner betragen haben dürfte. Nahezu $\frac{2}{3}$ Theile der Productionsfähigkeit wie der wirklichen Erzeugung entfallen davon auf England, und ist vorauszusehen, daß wir mit diesem Riesen in der Eisenproduction auch bezüglich des Bessemermetalles nur in der Qualität, aber durchaus nicht in der Billigkeit der Preise die Concurrenz werden bestehen können. Aus dieser Darlegung ist die Wichtigkeit des Bessemerns recht deutlich zu ersehen, und schwer zu begreifen bleibt, wie ein Eisenwerk, das die Franzosen zu ihrem größten und vorzüglichsten zählen, wo nach ihrer Behauptung die Wissenschaft auf das Eisenwesen am meisten Einfluß erlangt haben soll, welches sich insbesondere auf seine Eisenqualität viel zu Gute thut und sich viel mit der Fabrication von Eisenbahnmaterialien und Maschinen befaßt, noch immer keine Miene macht, diesen neuen Proceß einzuführen. Leichter einzusehen, wenn auch gerade nicht zu loben, ist das Bestreben von einigen Hütten und Kaufleuten, das erzeugte Bessemermetall für Tiegelgußstahl auszugeben.

2. Martin's combinirter Stahlproceß.

Von Wichtigkeit sind die Producte eines seit mehr als zwei Jahren angewendeten Stahlprocesses, welche unter Katalognummer 165 ausgestellt sind. Es ist dieß der von Hrn. Emil Martin erfundene, oder richtiger gesagt, combinirte Proceß, denn derselbe enthält durchgehends

bereits bekannte, in gewissem Grade erprobte Vorgänge und erregt eben dadurch von vorneherein mehr Vertrauen auf seine Brauchbarkeit. Im Wesentlichen entlehnt dieser Martin'sche Proceß den chemischen Vorgang von dem Uchatius'schen Verfahren der Gußstahlerzeugung, ausgeführt jedoch ohne Tiegel, wodurch er um vieles billiger wird. Anstatt im Tiegel, führt Martin den Schmelzproceß in einem Gasofen mit Siemens'schen Wärme-Regeneratoren durch, die bekanntlich eine so hohe Temperatur geben, daß man in verhältnißmäßig kurzer Zeit und ingrößeren Quantitäten nicht nur Stahl, sondern selbst Stabeisen in Tiegeln zu schmelzen im Stande ist. Auch das Stahlschmelzen ohne Tiegel ist nicht mehr neu, denn dieß ist bereits auf Veranlassung S. M. des Kaisers Napoleon des III. von 1860 und 1861 zu Montataire nicht ohne Erfolg versucht worden; allein damals, so wie später an einem anderen Orte in Frankreich, hat man schon fertigen Stahl, also ein kostspieligeres Material, umgeschmolzen, und dabei denn doch die Qualität nicht gut einhalten können; — wahrscheinlich hat man damals überdieß keine entsprechenden Regeneratoren zur Erhitzung der Luft und der Gase angewendet.

Ich halte diese Martin'sche Methode gerade für unsere halbirten und weißen Roheisensorten in Innerösterreich und Ungarn von besonderer Wichtigkeit, — um so mehr, als dieselbe im Vergleich mit dem Bessemern mit viel geringeren Vorauslagen und bei einer mäßigeren Erzeugung vortheilhaft durchzuführen seyn dürfte. So viel ich von dem Detail dieses Processes in Erfahrung bringen konnte, zweifle ich nicht im Geringsten an der praktischen, ökonomisch vortheilhaften Durchführung, auch ohne alle fremde Beihülfe. — Bei geeigneten Roheisensorten, und bei einer größeren Erzeugung ist der Bessemer-Proceß dem von Martin jedenfalls vorzuziehen: allein in vielen Localitäten, wo das Bessemern nicht wohl anzuwenden ist, da dürfte Martin's Methode am Platze seyn. Wie die Ausstellung zeigte, und wie aus der Natur die Sache selbst einleuchtet, kann nach dieser Methode nicht bloß Stahl, sondern selbst Stabeisen, mindestens Feinkorneisen, in vollkommen flüssigem Zustande erhalten werden, und können aus den etwas härteren Sorten auch verschiedene Gußwaaren dargestellt werden, so wie dieß in neuester Zeit bei dem Bessemermetall vielseitig ausgeführt ist.

Ein Hauptartikel der bisherigen Erzeugnisse nach Martin's Methode sind die Gewehrläufe, wovon durch die Regierung in letzterer Zeit wieder 150000 Stück bestellt wurden, und die Anfangs Mai auch schon größtentheils abgeliefert waren. Das dazu verwendete Material zeichnet sich durch seine Zähigkeit aus, und ist als Beleg dafür unter anderen ein Lauf ausgestellt, der bei den damit vorgenommenen Spreng-

proben nicht gesprungen, sondern nur an einer Stelle geplatzt ist, ohne irgend einen Splitter hintanzuschleudern. Die Methode ist in Frankreich patentirt, und hat in neuester Zeit Hr. Verdié für die Werke in Firminy das Patent gekauft, wo dieselbe in größerer Ausdehnung betrieben werden soll, während bisher bei Hrn. Martin nur monatlich an 2000 Centner erzeugt worden seyn sollen.

3. Werkzeug-Stahl von Bury und Comp. in Sheffield.

In der englischen Abtheilung ist von Bury und Comp. in Sheffield in Tiegeln geschmolzenes Stabeisen ausgestellt, welches sofort zu verschiedenen Werkzeugen, wie z. B. für Schraubenschneidzeuge, verarbeitet und schließlich durch Cementation an der Oberfläche in Stahl verwandelt wird. Dieser eigenthümliche Vorgang soll bezwecken, daß man ein gleichförmiges, möglichst hartes Werkzeug erhält, indem die aus hartem Gußstahl erzeugten Werkzeuge bei voller Härtung zu spröde werden, sonach im Gebrauche leicht springen. Würde hierzu ein Stabeisen, ohne durch das Umschmelzen im Tiegel in eine gesunde, homogene Masse verwandelt worden zu seyn, verwendet werden, so möchten die fertigen Werkzeuge nicht dieselbe Sicherheit bieten, indem sie gleich den aus hartem Gußstahl dargestellten oft schon beim Härten, oder aber im Gebrauche öfters springen, ausbrechen.

4. Uchatius'sche Methode der Stahlerzeugung.

In der schwedischen Abtheilung, unter Katalognummer 67, ist von Wikmanshyttan, so wie dieß im Jahre 1862 bei der Londoner Ausstellung der Fall war, Gußstahl zur Anschauung gebracht, welcher nach der dort in beständiger Anwendung verbliebenen Methode von Uchatius dargestellt wurde. Durch die dieser Hütte zu Gebote stehenden vorzüglichen, reichen und reinen Magneteisensteine von Bisberg scheint dort dieser Proceß eine befriedigende Sicherheit erlangt zu haben, und soll der erzeugte Stahl bei seiner Härte einen hohen Grad von Zähigkeit besitzen. Es wird davon alljährlich ein nicht unbedeutendes Quantum in Stäben von verschiedenen Dimensionen und zwar nach den Dimensionen loco Gefle der Zoll-Centner um 63 bis 71 Franken verkauft. Die Münze in Stockholm soll zu ihren Prägestempeln und Walzen diesen Stahl allen anderen vorziehen.

Bei Durchführung der Uchatius'schen Methode Stahl zu erzeugen, ohne dabei Schmelztiegel zu gebrauchen, wie es Martin macht, ergibt sich nebst anderen der wesentliche Vortheil, daß die entstandene Schlacke abgezogen und eine neue Partie Erze oder Roheisen nachgetra-

gen werden kann, je nachdem dieß die genommene Probe als nöthig oder wünschenswerth erscheinen läßt. Deßwegen ist das Princip der Uchatius'schen Stahlerzeugungsmethode bei der Durchführung ohne Tiegel von viel allgemeinerer Brauchbarkeit, als bei der Tiegelschmelzerei.

Weiter zeigt in der schwedischen Abtheilung der Ausstellung, unter Katalognummer 70, die Bessemerhütte der vereinigten Dannemora-Werke insofern einen bemerkenswerthen Fortschritt, als diese die Bahn betreten hat, an Stelle des altberühmten durch die Wallonschmiede dargestellten Cementstabeisens, Bessemerstahl zu setzen, welcher zur Darstellung der vorzüglichsten Gußstahlsorten, nach einem vorhergehenden genauen Sortimente, in Tiegeln auf den englischen Gußstahlhütten umgeschmolzen wird. Die bedeutenden Kosten der viel Holzkohle consumirenden Wallonschmiede, wie die Cementation werden hierdurch größtentheils in Ersparung gebracht.

5. Glisenti's Gußstahl, durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt.

In der italienischen Abtheilung, unter Katalognummer 163, ist von Glisenti in Pisogne ein hauptsächlich zur Anfertigung von Revolvern verwendeter Gußstahl ausgestellt, welcher nach der jetzt schon allgemein bekannten und verbreiteten Methode durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Stabeisen erzeugt wird. Das Eigenthümliche dabei besteht jedoch darin, daß für diesen Stahl, sowie überhaupt wenn eine bessere Stahlqualität dargestellt werden soll, das von den Hohöfen erhaltene Spiegeleisen vorerst, bei einem Zusatze von 5 Proc. Mangan (nach Heath's Verfahren), durch Umschmelzen in Tiegeln gereinigt wird. Es sieht dieses raffinirte Spiegeleisen sehr schön aus, und erscheint dieser Vorgang unter besonderen Umständen als zweckdienlich.

6. Die große Zunahme der Stahlproduction in Preußen, England und Frankreich, in Folge der Verwendung mineralischer Brennstoffe bei der Darstellung des Roheisens.

Wie aus den vorausgeschickten Daten über das Bessemern erhellt, hat dieser Proceß in Preußen sehr bedeutende Fortschritte wenigstens in der Quantität gemacht. Ueberhaupt hat die Stahlerzeugung in Preußen in den letzten Jahren ganz außerordentlich in allen Sorten, mit alleiniger Ausnahme des Herdfrischstahles, zugenommen. Nach der sehr instructiven Ausstellung der statistischen Daten über die Werthe der

preußischen Metall-Production hat der Werth derselben betragen im Jahre:

1860 die Gesammt-Production an 47¼ Mill. Thaler, davon das Eisen bei 26 Mill. Thlr., der Stahl bei 3 Mill. Thlr.

1861 die Gesammt-Production an 49¼ Mill. Thlr., davon das Eisen bei 24¼ Mill. Thlr., der Stahl bei 5 Mill. Thlr.

1862 die Gesammt-Production an 56½ Mill. Thlr., davon das Eisen bei 28½ Mill. Thlr., der Stahl bei 5½ Mill. Thlr.

1863 die Gesammt-Production an 61 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 30 Mill. Thlr., der Stahl bei 7 Mill. Thlr.

1864 die Gesammt-Production an 71 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 33½ Mill. Thlr., der Stahl bei 13 Mill. Thlr.

1865 die Gesammt-Production an 79 Mill. Thaler, davon das Eisen bei 35 Mill. Thlr., der Stahl bei 15¼ Mill. Thlr.

Es ist demnach der Werth der Eisenproduction im Verlaufe von 5 Jahren, von 1861 bis einschließlich 1865, dem Werthe der Production nach um ¼ gestiegen, während der Werth der Stahlproduction in demselben Zeitraume 5mal so groß geworden ist!

Um die Möglichkeit dieser im Vorhergehenden angeführten, enormen Zunahme in der Stahlproduction in England, Preußen und Frankreich zu begreifen, braucht man nur zu wissen, in welchem Maaßstabe in England die Gewinnung der Hämatit-Erze (reine Roth- und Brauneisensteine), in Preußen die Ausbeute an Spatheisenstein des Siegener Landes, und in Frankreich die Zufuhr der reinen Erze aus Algerien, von der Insel Elba und aus Sardinien in den letzten Jahren zugenommen hat, und daß als Brennstoff hierbei fast durchgehends Kohks und Steinkohlen verwendet werden. Was hingegen die Consumtion dieser vermehrten Production betrifft, so sind es die zunehmenden Eisenbahnen, das wachsende Maschinenwesen und die immer mehr Boden gewinnende Verwendung des Eisens bei den Schiffbrücken und Hochbauten; der vermehrte Bedarf an Kriegsmaterial hat dabei wohl den geringsten Einfluß. Aber es wäre diese vermehrte Consumtion in diesem Maaße nicht möglich, wenn nicht zugleich die Preise des Eisens und speciell des Stahles gegen früher bedeutend gefallen wären, was wieder nur bei Verwendung des mineralischen Brennstoffes zu erreichen ist. Alle jene Länder, welche ihre Eisenproduction, insbesondere die Darstellung des Roheisens, noch vornehmlich auf vegetabilischen Brennstoff basirt haben, wie Oesterreich, Schweden, Rußland, konnten an diesem riesigen Aufschwunge der letzteren Jahre keinen nennenswerthen Antheil nehmen, ungeachtet sie durch die Beschaffenheit und Menge ihrer Eisenerze vorzugsweise berufen erscheinen, an der hauptsächlich der Stahl-

production angehörigen Zunahme in der Eisenindustrie im großen Verkehre zu participiren. Es kann daher nicht oft genug wiederholt werden, daß jeder Freund des inländischen (österreichischen) Eisenwesens Alles aufbieten soll, um die Darstellung eines billigen Kohks- oder Steinkohlen-Roheisens zu fördern, neben welcher die beschränkte Erzeugung an Holzkohlenroheisen, wie in Frankreich und Preußen zu sehen, noch immer fortbestehen wird, besonders dann, wenn zu diesem Zwecke bloß die für anderweitigen Gebrauch weniger werthvollen Hölzer verkohlt, also allerdings in beschränkter Menge billige Holzkohlen erzeugt werden.

XXXIX.

Ueber den Stickstoffgehalt im Stahl und Roheisen, sowie über die Beschaffenheit der Kohle im gehärteten und ungehärteten Stahl; von L. Rinman.

L. Rinman (Oefvers. af Akad. Förh. 22, No. 6, p. 443) theilt das Resultat seiner Untersuchungen über den oben genannten Gegenstand mit, welche in folgender Art ausgeführt wurden:

Zur Bestimmung des Stickstoffgehalts wurden je 2 Grm. Stahl oder Roheisen in Stücken mit 13 Kubikcentim. Chlorwasserstoffsäure von 1,12 spec. Gewicht in einer Retorte (unter Abschluß der Luft) so stark erwärmt als es nur angieng, ohne die Flüssigkeit aus der Retorte zu jagen. Bisweilen war mit der Retorte ein Verdichtungsrohr verknüpft, um darin etwaige entweichende Dämpfe von Ammoniak oder vielmehr Salmiak aufzufangen, aber meist fand sich davon nichts vor. Nach vollendeter Lösung wurde die abgekühlte Flüssigkeit mit frisch gelöschtem Kalkbrei gefällt, der Niederschlag in eine tubulirte Retorte gebracht und in einem Wasserbad einige Stunden lang erhitzt. Das in dieser Zeit übergehende Wasser (etwa $^1/_{10}$ der Masse) wurde in einer Vorlage verdichtet, mit Lackmuslösung versetzt und mit Oxalsäure titrirt. Die untenstehende Zusammenstellung der Zahlen weist nach, daß die Ungleichheit verschiedener Stahlsorten schwerlich in ungleichem Stickstoffgehalt ihre Ursache haben kann und darum setzte der Verfasser seine Untersuchungen in dieser Richtung nicht weiter fort.

Den Kohlegehalt bestimmte der Vers. nach V. Eggertz's Methode (polytechn. Journal Bd. CLXX S. 350) mittelst Jod bei 0°, in welcher sich durch zahlreiche Versuche herausgestellt hatte, daß der dabei hinter-

bleibende ungelöste Rückstand nach Abzug des in einem besonderen Versuch ermittelten Graphitgehaltes 60 Proc. reinen Kohlenstoff enthält. Dieses Verfahren findet der Verfasser genau genug und im Allgemeinen praktisch recht anwendbar.

Gehärteter Stahl hinterläßt bei Behandlung mit Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure mit oder ohne Wärme, mit oder ohne Ausschluß der Luft, keinen kohlehaltigen Rückstand. Das bestätigt auch Caron. Bleibt etwas Rückstand, so rührt dieser von ein wenig ungehärtetem Stahl her.

Ungehärteter Stahl, in den beiden Säuren unter Anwendung möglichst starker Wärme und ziemlichem Abschluß der Luft behandelt, hinterläßt ebenfalls keinen kohligen Rückstand; aber wenn die Lösung nicht gleich Anfangs oder zu rechter Zeit durch Wärme unterstützt wurde, dann scheidet sich Kohle aus und diese wird auch durch späteres Erhitzen nicht gelöst. Wie weit hierbei der Luftzutritt von Einfluß ist, hat der Verf. nicht erforscht. Während der Lösung des ungehärteten Stahls in der Wärme sieht man, daß viel fein zertheilte Kohle in der Flüssigkeit aufgeschlämmt ist, die bei fortgesetztem Kochen nachher verschwindet. Das ist der wesentliche Unterschied zwischen dieser Kohle und Graphit.

Die Menge der aus ungehärtetem Stahl durch langsame Lösung ohne viel Wärme erhaltenen Kohle hängt theils von der zur Lösung verbrauchten Zeit, theils von der auf das Glühen des gehärteten Stahls verwendeten Zeit ab. (Caron). Aus 1 Grm. ungehärtetem Stahl in Stücken erielt der Verf. bei rascher Lösung in der Wärme keinen Rückstand, nach Eggertz's Methode 0,3 Proc. und beim Lösen in gelinder Wärme innerhalb 48 Stunden 0,9 Proc. Für diese Kohle paßt der Name Graphit nicht und schon Karsten benannte sie Polycarburet, aber da er dessen Existenz nicht sicher darthun konnte, hat diese Bezeichnung keinen allgemeinen Eingang gefunden.

Die Kohle im Stahl und Roheisen scheidet sich also bei seiner Lösung in Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure unter drei verschiedenen Gestalten ab: als Graphit (aus Roheisen), als Kohleeisen (aus ungehärtetem Roheisen und Stahl) und als Kohlenwasserstoff (aus gehärtetem Roheisen und Stahl). Alle drei treten zusammen auf im ungehärteten Roheisen, die beiden letzteren im ungehärteten Stahl und Roheisen. Bis auf Weiteres benennt der Verf. den aus ungehärtetem Stahl bei langsamer Lösung sich abscheidenden Kohlenstoff Cementkohle, den aus gehärtetem Stahl entweichenden Härtungskohle.

Im Roheisen muß also die Summe des Graphits, der Cement- und Härtungskohle ermittelt werden und dieß geschieht so: durch schnelle

Lösung in höchst möglicher Wärme erhält man den Graphit, durch langsame Lösung Graphit und Cementkohle, durch Jod endlich Cement- und Härtungskohle. Sicherlich fordert es die directe Untersuchung, nachzuweisen, ob Cementkohle auf dieselbe Weise mit Jod, Stickstoff, Wasserstoff ꝛc. sich vereinigt wie Härtungskohle; aber vorläufig scheint auf Grund mehrerer Berechnungen von Analysen diese Annahme gerechtfertigt.

Die Resultate der Analysen des Verf. sind folgende; er fand in 100 Thln. Eisen oder Stahl

	Kohlenstoff			Stickstoff
	gebunden	als Graphit	Summa	
weißes Roheisen von Langbanshytta	4,43	0,11	4,54	0,008
graues „ „ „	2,05	2,50	4,55	0,005
weißes „ „ Bestansjö	3,96	0,71	4,67	—
graues „ „ „	0,96	3,48	4,45	—
Cementstahl, ungehärtet gereckt, kalt gehämmert	1,20	0,30	1,50	0,016
Cementstahl, ungehärtet gereckt . .	1,24	0,30	1,54	—
„ gehärtet	1,48	0,02	1,50	0,016
Bessemerstahl, ungehärtet Nr. 2 .	2,02	0,20	2,22	0,005
„ „ Nr. 3,5 .	1,17	0,10	1,27	0,005
„ gehärtet Nr. 3,5 .	1,28	—	1,28	0,011
„ ungehärtet Nr. 4,5 .	0,61	0,25	0,86	0,005
„ ohne Spiegeleisen, rothbrüchig	—	—	0,40	0,006
Bessemerstahl mit Spiegeleisen, nicht rothbrüchig	—	—	0,45	0,008

Bei der Untersuchung auf die drei verschiedenen Arten Kohlenstoff fand der Verf. in dem ungehärteten, gereckten Cementstahl 0,52 Härtungskohle und 0,9 Cementkohle, zusammen 1,42 Proc. In der obigen Tabelle findet sich für diesen Stahl 1,24 gebundener Kohlenstoff und 0,30 Graphit. Die Zahl 1,24 macht 60 Proc. von 2,07 aus, das Gewicht der ganzen Kohle nach der Lösung des Stahls in Jod würde also 2,07 + 0,3 = 2,37 betragen haben. Da nun durch besonderen Versuch die sogenannte Cementkohle sich zu 0,9 Proc. herausgestellt hatte und der Rückstand nach der Lösung des Stahls in Jod 60 Proc. reinen Kohlenstoff enthält, so muß der ganze Kohlegehalt $= \frac{60 \cdot 2{,}37}{100}$ = 1,42 Proc. betragen und davon sind 0,9 Proc. Cementkohle.

Der Fehler, den man in Rücksicht auf den ganzen Kohlegehalt bei der sogenannten Graphitbestimmung im ungehärteten Stahl macht, ist übrigens von keiner praktischen Bedeutung. Aber es ist nicht unwahr-

scheinlich, daß die Forschung über die Beschaffenheit der sogen. Cementkohle wichtige Aufschlüsse für die Praxis geben wird.

Die Graphitbestimmungen im Roheisen dagegen führen ohne Zweifel nicht selten zu bemerkenswerthen Fehlern, wie sich aus folgender Betrachtung ergibt. Wenn das weiße und graue Roheisen von Langbanshyta nach Eggertz's Methode untersucht wurden, so ergab sich im ersteren der gebundene Kohlenstoff zu 4,24 (statt 4,43), der Graphit zu 0,42 (statt 0,11), im zweiten der gebundene Kohlenstoff zu 1,36 (statt 2,05), der Graphit zu 3,42 (statt 2,05). Der Verf. zeigt, daß hier folgende Correction zu richtigen Zahlen führe: man muß im ersten den Graphitgehalt um 0,11, im zweiten denselben um 2,50 vermindern, und von diesem Rest 60 Proc. zu dem gebundenen Kohlenstoff addiren; dann ergibt sich:

		gebundene Kohle	Graphit
im weißen Roheisen	(0,42 — 0,11) . 0,6 + 4,24 =	4,426	0,11
im grauen „	(3,42 — 2,50) . 0,6 + 1,36 =	1,912	2,50

Diese Zahlen stimmen nahezu überein mit den nach des Verfassers Methode durch schnelle Lösung in Salzsäure gefundenen. (Durch das Journal für praktische Chemie, 1867, Bd. C S. 33.)

XL.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

(Fortsetzung von Bd. CLXXXIV S. 515.)

VI. Ueber Carr's Desintegrator.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der in der Ueberschrift genannte Apparat (dem Erfinder Thomas Carr zu Montpelier bei Bristol für England patentirt) scheint in Deutschland noch nicht so bekannt zu seyn, als er es bei seiner weiten Verbreitung in England und seiner anerkannt vorzüglichen Wirksamkeit verdient. Sein Zweck ist der: nicht-faserige Materialien aller Art bis zu einem gewissen Grade zu zerkleinern; man kann dieselben in ihm jedoch nur in ein grobes Pulver, aber nicht in feines Mehl verwandeln. Er findet also geeignete Anwendung zum Zerkleinern, Mischen und Granuliren von zähen Massen, wie zusammengebackenem Superphosphat, Guano, nassem und halbtrockenem Thon, und zum Pulverisiren von Knochenasche,

Koprolithen, Pech und Kleinkohle (für die Briquettes-Fabrication), trockenem Thon, alten Ziegeln und Hafenscherben (in der Porzellan- und Glasfabrication) und allen ähnlichen Fällen, namentlich da, wo man sonst verticale Mühlsteine (Kollergänge) anwendet. Der Desintegrator kann also nicht jede Mühle schlechthin ersetzen, sondern ist nur bestimmter Anwendungen fähig; in diesen aber scheint er die bis jetzt gebräuchlichen Mühlen weit zu übertreffen. Unter allen Umständen läßt es sich nicht läugnen, daß er auf einem ganz neuen Principe beruht. In allen sonst bekannten Mahlvorrichtungen ist das zu zerkleinernde Material der reibenden oder drückenden Wirkung zweier Flächen ausgesetzt, von denen die eine meist still steht, während die andere in Bewegung ist; das Material wird also stets von einer der beiden Flächen mehr oder weniger getragen. Diese zwei wirkenden Flächen findet man wieder z. B. in den beiden Steinen der Getreidemühle, im Bodenstein und Läufer des Kollerganges, im Rührer und Trog des Butterfasses; in den beiden Walzen eines Samen-Quetschwerkes oder jeder anderen Walzenmühle; in den Backen der amerikanischen Erzzermalmungsmaschine; in der Chaussee und der Chausseewalze, resp. den Wagenrädern; im Stößel und der Pfanne des gewöhnlichen Mörsers und aller Stampfwerke; im Hammer und Amboß; in den unteren und oberen Zahnreihen des Menschen und der Thiere u. s. f. Der Desintegrator dagegen ist nach Angabe seines Erfinders, der zu widersprechen mir kein Material vorliegt, die einzige Mahlvorrichtung, in welcher jedes Theilchen des zu mahlenden Gegenstandes in jedem gegebenen Augenblicke immer nur mit einer Fläche in Berührung ist, und zwar nicht von einer Unterlage getragen, sondern frei in der Luft schwebend, das fehlende Glied in der Kette wird, wie man sehen wird, durch die Centrifugalkraft ersetzt. Die Maschine vereinigt die continuirliche Action, welche ihr von der Dampfmaschine mitgetheilt wird, mit dem momentanen Fortschleuderungs-Stoße, wie er z. B. von der Gewehrkugel ausgeübt wird. Das Material wird nämlich in das Innere eines ringförmigen Gerüstes eingeführt, welches aus vier concentrischen Reihen von Eisenstäben besteht; alle vier Ringe bewegen sich mit großer Schnelligkeit von einander unabhängig und abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung; das Material wird durch die Centrifugalkraft zwischen die Stäbe der „Käfige," und immer von einem zum anderen geschleudert, bis es aus dem größten äußersten heraus kommt, nachdem es durch den heftigen Zusammenprall mit den Eisenstäben zerkleinert worden ist. Die Zeichnung und Beschreibung wird dieß später klarer machen. So viel wird aber schon durch das Gesagte einleuchten, daß das Material nicht, wie bei allen anderen Mahlvorrichtungen, passiv, sondern activ ist, indem

es durch seinen eigenen Stoß gegen die Eisenstangen der Käfige wirkt. Seine mechanische Unterstützung, gewissermaßen der Drehpunkt der Hebelwirkung, wird also nur durch sein eigenes Trägheitsmoment bewirkt, womit es dem früher erhaltenen Stoße zu folgen sich bestrebt. Die nächste Annäherung an dieses Princip war ein Vorschlag, Quarz dadurch zu zerkleinern, daß man ihn aus Kanonen gegen dicke Eisenplatten abschösse; ein Vorschlag, über dessen praktische Unausführbarkeit man freilich kein Wort zu verlieren braucht. Das Zerkleinerungs-Princip im Desintegrator ist somit eine unaufhörliche Aufeinanderfolge von Schlägen, welche die rotirenden Eisenstäbe der Käfige mit großer Schnelligkeit gegen die Theilchen ausüben, welche durch Centrifugalkraft in entgegengesetzter Richtung an sie herangeschleudert werden. Dieser Stoß wiederholt sich bei jedem Theilchen viermal, ehe es die Maschine verläßt, was weniger als eine Secunde dauert.

Die drei Modificationen der Maschine, welche von dem Erfinder angefertigt werden, sind nur unbedeutend im Detail verschieden. Sie bestehen alle (Fig. 24) aus einer großen Anzahl von Eisenstangen, welche cylindrisch zwischen Scheiben befestigt sind, parallel mit der Cylinderachse. Solcher cylindrischer Schlagvorrichtungen, welche der Erfinder „Käfige" nennt, sind vier concentrisch auf einer Achse angebracht, so daß hinreichender Raum zwischen ihnen bleibt, um die freie Beweglichkeit des Mahlgutes nicht zu behindern. Sie werden durch einen geraden und einen gekreuzten Riemen in umgekehrten Richtungen mit sehr großer Schnelligkeit umgedreht; der erste und dritte Cylinder gehen rechts, der zweite und vierte links herum. Das Material wird in das Centrum geworfen, wo die gröbsten Stücke durch ein feststehendes Messer zerschnitten werden; dann treffen sie auf die Stäbe des innersten Käfigs, werden durch sie in tangentialer Richtung mit einer dessen Umdrehungsgeschwindigkeit entsprechenden Heftigkeit fortgeschleudert, treffen auf die in entgegengesetzter Richtung rotirenden Stäbe des zweiten Käfigs, wodurch ihre Richtung umgekehrt wird, dann ebenso auf den dritten und schließlich auf den vierten Käfig, aus welchem sie radial herausgeworfen werden; ein hölzernes Gehäuse, welches den ganzen Apparat bedeckt, fangt das jetzt ganz zerkleinerte Material auf und sammelt es in einem Ablauf an. Sämmtliche Eisenstäbe (deren Zahl etwa 170 beträgt) wirken also gleichzeitig und erhalten dadurch das Gleichgewicht der Maschen aufrecht. In einem Desintegrator von 4 Fuß Durchmesser, wenn derselbe 400 Umdrehungen per Minute bekommt (man kann sogar bis 650 gehen), ist die Geschwindigkeit jedes Schlagstabes in dem innersten Käfig 50 Fuß per Secunde, im zweiten 60, im dritten 70 und im vierten 80, da

ihre Durchmesser in diesem Verhältniß steigen. Der Erfinder, in seiner Beschreibung, berechnet die Geschwindigkeit, welche jedes Theilchen erreicht, durch Addition, also z. B. 50 + 60 = 110 Fuß, wenn es von der ersten Reihe auf die zweite trifft; dieß scheint mir aber unrichtig; die 50 Fuß, welche es der erste Käfig nach *rechts* schleudert, müssen sich mit den 60 Fuß, welche der zweite Käfig nach *links* macht, bis auf 10 Fuß neutralisiren, mit welchen das Theilchen nach links geht; dann trifft es auf den dritten, mit 70 Fuß nach *rechts* rotirenden Cylinder, und geht also mit 60 Fuß Geschwindigkeit nach rechts; endlich trifft es auf den mit 80 Fuß nach *links* gehenden äußersten Cylinder, und wird mit 20 Fuß Geschwindigkeit nach links herausgeschleudert. Fig. 25 zeigt den Weg, welchen ein einzelnes Theilchen zu machen hat. Gerade diese theilweise Aufhebung oder Neutralisation der Tangentialgeschwindigkeit gibt nach meiner Ansicht die lebendige Kraft, welche das Material zerreißt und zerkleinert, soweit sie nicht in Wärme (Elektricität u. s. w.) umgesetzt wird. Es könnte nun allerdings fraglich seyn, ob nicht ein größerer Antheil von Kraft in Wärme umgesetzt und dadurch verloren wird, als es bei anderen Mahlvorrichtungen geschieht; die Erfahrung zeigt aber, daß im Gegentheil der Kraftverlust beim Desintegrator bedeutend geringer als bei Mühlen gewöhnlicher Construction ist, indem die Arbeitsleistung für dieselbe Pferdestärke bei dem ersteren das Doppelte von der gewöhnlicher Mühlen seyn soll. In der That kann ja auch bei ihm kein Kraftverlust durch die Reibung zwischen dem Mahlgut und den Mahlflächen stattfinden, wenigstens nicht in irgend bedeutendem Maaße; die Kraft wirkt ganz und gar cohäsionsüberwindend auf das Material ein.

Es ist ein wichtiger Umstand, daß die Geschwindigkeiten der Schlagstäbe von innen nach außen zunehmen, da die Durchmesser der Käfige immer wachsen; denn da die Theile des Mahlgutes immer leichter werden, sowie sie von innen nach außen fortgehen, so bedarf es eines stärkeren Schlages, um auf sie einzuwirken. Wenn ein nicht zerkleinerungsfähiger Gegenstand, z. B. ein Eisenstück, in die Maschine gelangt, so wird derselbe einfach herausgeschleudert, ohne sie zu beschädigen. Auch hierin ist offenbar die Construction der gewöhnlichen Mahlapparate mit zwei wirkenden Flächen nicht so vortheilhaft.

Die Zahl der Schläge, welche in dem Apparate ausgeübt werden, ist enorm. Bei einer Geschwindigkeit von 600 Fuß würde sie schon über 100,000 per Minute steigen, wenn jeder der 170 Eisenstäbe nur *einen* Schlag ertheilte; aber da eine so große Menge von Theilchen auf einmal im Apparate sind, so muß diese Zahl bei weitem vervielfacht werden.

Aus der obigen Beschreibung wird es klar hervorgehen, daß das Gebiet des Desintegrators ganz verschieden von dem der horizontalen (Getreide-) Mühle ist; er mahlt nicht zu feinem Mehl, sondern nur zu grobem Pulver, aber er arbeitet mit größerer Kraftersparniß und Schnelligkeit, und vor Allem ist er in einer Menge von Fällen anwendbar, in welchen Mühlen ganz im Stiche lassen, z. B. für nassen Thon, für Materialien in sehr großen Stücken u. dgl. Man muß dann besondere Thonschneider, resp. Brechwalzen u. s. f. anwenden; der Desintegrator verrichtet aber eben alle solche Arbeiten gleichmäßig. Bei nassem Thon ist beiläufig das hölzerne Gehäuse nicht anwendbar, weil er sich an dieses fest anlegen würde; man muß dafür offene Fangwände an beiden Seiten errichten. Eine der wichtigsten Functionen des Desintegrators, in welcher er sich in den meisten englischen Düngerfabriken eingebürgert hat (vergl. meine Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXXIV S. 503) ist die zum Mischen und Zerkleinern von Superphosphat.

Die Maschinen werden hauptsächlich in zwei Größen geliefert. Bei der *größeren*, welche 140 Pfd. Sterl. kostet, und 6′ 3″ Durchmesser hat, liegt die Hauptachse auf einem starken Rahmenwerk von Holz; das Material fällt von der höher gelegenen Bühne durch eine Rinne in das Innere der Maschine, direct auf die Stangen des innersten Käfigs. Die Hauptachse liegt fest; jede Cylinderscheibe hat eine hohle Welle, welche sich auf jener dreht, mit Riemscheiben an beiden Enden. Diese hohlen Wellen und Riemscheiben liegen alle auf verschiedenen Theilen der festen Hauptachse, und arbeiten also unabhängig von einander. Die Maschine ist sehr gleichmäßig balancirt, und wird durch die vier Achs-Büchsen sehr gut getragen, eignet sich also dadurch für die schwerste Arbeit bei großer Geschwindigkeit, z. B. zum Brechen von Ziegeln, Chamotte, Kapselscherben in der Porzellanfabrication; sonst ist sie etwas unbequem, weil man sie nur von oben speisen kann; ein Speisen von der Seite wird durch die Riemen verhindert. Bei den *kleineren* Maschinen dagegen (Fig. 24) von nur 4 Fuß Durchmesser und 74 Pfd. Sterl. Preis braucht man die Construction nicht so solide zu machen, und kann deßhalb beide Riemscheiben nach einer Seite legen, so daß die andere zum Speisen frei bleibt, was viel bequemer ist. Noch leichter ist das Speisen der Maschine bei der ältesten Construction, nach welcher die meisten arbeitenden Maschinen noch gebaut sind; diese hat nur 3 Fuß Durchmesser (Preis 64 Pfd. Sterl.) und hat sämmtliche Achsen-Träger an einer Seite, so daß die Centralöffnung ganz frei bleibt; doch ist diese Construction selbstverständlich lange nicht so solid als die von Fig. 24, bei welcher auch noch vollkommen hinreichender Raum zum Speisen bleibt.

Das Gestell ist bei Fig. 24 ganz von Eisen; das Holzgehäuse ist in der Figur weggelassen. Das feste Schneidmesser im Inneren des Apparates, welches zur Zertrümmerung der gröbsten Blöcke dient, muß sehr stark seyn, etwa $3\frac{1}{2}$ Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Die 4 Fuß-Maschine (Fig. 24) braucht 8—10 Pferdestärken; die beiden Riemscheiben haben 15 Zoll Durchmesser und 7 Zoll Breite; die Umdrehungsgeschwindigkeit ist 400 per Minute für Superphosphat; aber für harte Materialien, z. B. Pech, bis 650. Man wird natürlich ein Vorgelege zwischen dem Apparat und der Dampfmaschine einschalten müssen, wobei Riemen bei weitem den Zahnrädern vorzuziehen sind; der Durchmesser der Transmissionswelle muß etwa $3\frac{1}{4}$ Zoll engl. betragen. Man kann z. B. eine Riemscheibe von 4 Fuß auf der Hauptwelle mit einer solchen von 2 Zoll auf der Zwischenwelle verbinden, und auf dieser wieder zwei 4 füßige Riemscheiben anbringen, welche mit denen des Desintegrators selbst in Communication stehen. Der erste Riemen mag 8 Zoll, die beiden anderen je 6 Zoll breit seyn.

An der 6′ 3″ Maschine haben die Riemscheiben 22 Zoll Durchmesser und $8\frac{1}{2}$ Zoll Breite; sie beanspruchen für sehr harte Materialien, wie gebranntem Thon, 16—20 Pferdestärken.

Alle Maschinen brauchen einige Tage, ehe sie vollkommen in Ordnung kommen, weil die Achsen sich erst in die Büchsen vollkommen einarbeiten müssen; bis dahin erfordern sie viel Kraft und erhitzen sich leicht.

XLI.

Ueber die Baryt-Industrie und ihren Zusammenhang mit chemischen Fabriken und Hüttenwerken; von H. Wagner, technischem Director der Büchner'schen Ultramarinfabrik in Pfungstadt bei Darmstadt.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 38.

Unstreitig hat sich Friedrich Kuhlmann aus Lille durch seine Arbeiten über die vortheilhafte Verwendung und Verwerthung der Barytsalze ein großes Verdienst erworben.[36] Er war es, der den künstlichen

[36] Man sehe: Kuhlmann, über die Baryt-Industrie, im polytechn. Journal Bd. CL S. 57, 109 und 415.

schwefelsauren Baryt mit großem Erfolge in den Handel brachte und das Chlorbaryum als Mittel gegen den Kesselstein empfahl.

Sein Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß man die bei der Chlorkalkfabrication sich ergebende, werthlose Chlormanganlösung in einem Flammofen mit höchst feingepulvertem Schwerspath und Steinkohlenpulver mischt und eindampft, und hierauf die trocken gewordene Masse in der heißeren Abtheilung des Ofens schmelzt. Die Schmelze wird zuerst eine Zeit lang der Luft ausgesetzt, alsdann mit Wasser behandelt, worin sich das gebildete Chlorbaryum löst, während das gebildete eisenhaltige Schwefelmangan sammt dem unzersetzt gebliebenen Schwerspath ungelöst bleiben. — Aus der Lösung fällt man den Baryt mittelst verdünnter Schwefelsäure und gewinnt hierbei:

a) äußerst fein vertheilten schwefelsauren Baryt, welcher nach vollständigem Auswaschen und gelindem Pressen das Blanc fixe darstellt und

b) eine verdünnte Salzsäure, welche etwa denselben Wirkungswerth hat, wie die, welche ursprünglich zur Bildung des verwendeten Chlormangans gedient hat.

Dieses Verfahren ist jedoch nur in denjenigen chemischen Fabriken mit Vortheil auszuführen, wo bei der Bereitung des Chlorkalkes, die als Nebenproduct erhaltenen Manganchlorürlaugen billig zur Hand sind und würde ein jedes Unternehmen, welches sich auf den Bezug der Manganrückstände gründen wollte, jederzeit ein sehr gewagtes seyn.

Kuhlmann's Versuche, den Schwefel, welcher in dem mittelst Schwerspath erzeugten Schwefelbaryum enthalten ist, nutzbar zu machen, scheiterten an der zur Verdrängung des Schwefelwasserstoffes verwendeten Kohlensäure, indem er hier bei der Ausführung auf unüberwindliche Schwierigkeiten stieß und daher die Gewinnung des im Schwefelbaryum enthaltenen Schwefels aufgab.

Er versuchte nun das Schwefelmangan und Schwefeleisen, welche bei seinem früher beschriebenen Verfahren, bei der Bereitung des Chlorbaryums, in reichlicher Menge erzeugt werden, anstatt des Schwefelkieses zu benutzen; allein auch diese Versuche führten zu keinem günstigen Resultate:

1) weil er nicht im Stande war, diese Schwefelmetalle vollständig zu trocknen, ohne sie theilweise zu verbrennen,

2) aber kam ihm das natürlich vorkommende Schwefeleisen (Schwefelkies) viel billiger zu stehen.

Nach meinen Erfahrungen mußte Kuhlmann, wenn er den

Schwefel des Schwefelbaryums in seinen Fabriken mit Vortheil gewinnen wollte, etwa folgenden Weg einschlagen:

Er mußte sowohl die aus seinen Bleikammern abziehenden Dämpfe von schwefliger Säure, als auch diejenigen, welche aus den Oefen entweichen, worin das Kochsalz zersetzt wird, mit dem aus dem Schwefelbaryum, vermittelst Salzsäure entwickelten Schwefelwasserstoff in Berührung bringen; denn dann war er im Stande, sowohl den Schwefel des Schwefelwasserstoffes, wie auch denjenigen der schwefligen Säure zu gewinnen; denn es ist eine bekannte Thatsache, daß gasförmige schweflige Säure in Berührung mit Schwefelwasserstoff gegenseitig zerlegt werden und zwar so, daß dabei Schwefel und Wasser sich bilden. Der mit etwas Wasserdampf gemengte Schwefelwasserstoff wird mit der entweichenden schwefligen Säure — nachdem dieselbe auf ihrem entsprechend langen Wege etwas abgekühlt — in gemauerten, mit vielen Abtheilungen versehenen Canälen so zusammengebracht, daß eine vollständige Mengung stattfindet. Die gasförmige schweflige Säure tritt sofort ihren Sauerstoff an den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffes ab und bildet Wasser, während der Schwefel von beiden Gasarten in höchst fein vertheiltem Zustande ausgeschieden wird; denn zu 1 Aequivalent schwefliger Säure sind 2 Aequivalente Schwefelwasserstoff erforderlich, wenn eine gegenseitige Zersetzung stattfinden soll, indem $SO^2 + 2HS$ in $3S + 2HO$ zerfallen. Die Zersetzungsproducte lassen sich in großen gemauerten Canälen, die mit einer Esse in Verbindung stehen, leicht condensiren, wenn daselbst für die gehörige Abkühlung, hinreichenden Wasserdampf und ein geeignetes System von Flugstaubkammern Sorge getragen ist.

Als Producte erhalten wir hier auf der einen Seite einen höchst fein vertheilten Schwefel, der zu den meisten Zwecken verwendbar. Auf der anderen Seite erhalten wir eine Chlorbaryumlauge, die unter bekannten Vorsichtsmaßregeln entweder zur Krystallisation verdampft, oder zur Darstellung von künstlichem schwefelsaurem Baryt und anderen Barytpräparaten verwendet wird.

Die Verwendung des Chlorbaryums zur Verhütung eines festen Kesselsteines (derselbe ist hauptsächlich bedingt durch den schwefelsauren Kalk, welcher häufig im Speisewasser enthalten ist) fängt in neuerer Zeit an eine immer allgemeinere zu werden, da man sich von der Vortrefflichkeit dieses Mittels hinreichend zu überzeugen Gelegenheit hatte.

Selbstredend kann dieses Verfahren auch bei allen denjenigen Hüttenanlagen mit Vortheil eingeführt werden, welche bei ihren Röstprocessen stets mit einem großen Ueberfluß von schwefliger Säure zu kämpfen

haben, da die Wirkung der schwefligen Säure auf die Vegetation eine sehr zerstörende ist. Vielfache Klagen der Land- und Forstwirthe über die Beschädigung der Feldfrüchte und Waldbestände beweisen dieß hinreichend. In der Regel sucht man diese Säure durch möglichst hohe Essen in die Atmosphäre überzuführen; allein abgesehen, daß dieß bei schwerer feuchter Luft noch kein hinreichend sicheres Mittel ist, dieselbe für die Vegetation ganz unschädlich zu machen (und zwar um so weniger, als die schweflige Säure, wie es scheint, in der Atmosphäre zum Theil selbst in Schwefelsäure umgewandelt wird), ist man auch nicht bei allen, besonders aber hüttenmännischen Werken im Stande, hohe Essen anzubringen.

Bei einer Abhandlung über die vortheilhafte Verwerthung armer Kupfererze (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 388) schlug ich vor einiger Zeit einen Weg vor, der mit der Gewinnung des Kupfers zugleich auch diejenige der Barytpräparate verband. Da nun die Qualität des auf diesem Wege gewonnenen künstlichen schwefelsauren Baryts von einer Seite in Zweifel gezogen wurde, will ich auf die von mir vorgeschlagene Darstellungsweise hier etwas genauer eingehen.

Dieselbe beruht darauf, daß höchst fein gemahlener Schwerspath durch Glühen mit der erforderlichen Menge Kohle in Schwefelbaryum übergeht, indem demselben durch die Kohle sämmtlicher Sauerstoff entzogen wird. Das so gebildete Schwefelbaryum wird mit Salzsäure in Chlorbaryum verwandelt und aus letzterem endlich der künstliche schwefelsaure Baryt mit verdünnter Schwefelsäure gefällt, welcher, nachdem er vollständig ausgewaschen, unter dem Namen Blanc fixe in den Handel kommt.

Im Großen wird diese Arbeit etwa folgendermaßen ausgeführt.

4 Gewichtstheile gemahlener Schwerspath (derselbe darf eisenhaltig seyn) werden mit 1 Gewichtstheile ebenfalls höchst fein gemahlener, wenn möglich backender Steinkohle innig gemengt; es werden alsdann noch 5 — 8 Proc. Stein- oder Holzkohlentheer untergemischt und das Ganze zur gleichmäßigeren Vertheilung des letzteren durch ein feines Sieb geschlagen. Wenn ein Mahlgang vorhanden, dann ist es gut, die so vorbereitete Mischung noch einmal über denselben gehen zu lassen. Das höchst feine Gemenge wird in Tiegel von Töpferthon ziemlich locker eingefüllt und in geeigneten Oefen (Töpfer- oder Porzellanöfen) unter allmählicher Verstärkung des Feuers bis zur starken Rothglühhitze gebracht und durch mehrere Stunden in dieser Temperatur erhalten. Der Ofen wird alsdann zugemauert und wohl mit Lehm verstrichen erkalten gelassen. Diese Arbeit ist mit großer Sorgfalt auszuführen, weil durch den Zutritt der

atmosphärischen Luft sich die glühende Masse leicht wieder theilweise höher oxydiren würde.

Nach dem Erkalten werden die Tiegel entleert und das Schwefelbaryum in Stein-, Blei- oder Thongefäßen, wie solche zur Entbindung der Kohlensäure oder des Chlorgases gebräuchlich, mit der entsprechenden Menge Salzsäure in Chlorbaryum verwandelt, während das entweichende Schwefelwasserstoffgas zur Fällung des Kupfers verwendet wird.

Es ist gut, wenn man gegen Ende der Operation von Zeit zu Zeit Probelaugen aus dem Apparat nimmt und untersucht, ob dieselben neutral oder sauer sind. Ist letzterer Fall eingetreten, dann ist wohl darauf zu achten, daß noch nach und nach Schwefelbaryum in kleinen Portionen zugesetzt wird, bis eine Spur von letzterem in den Chlorbaryumlaugen vorherrscht, da alsdann alle Metalle, welche der natürliche Schwerspath führte, als unlösliche Schwefelmetalle ausgeschieden sind. Es ist daher gerade auf diesen Theil der Operation die größte Sorgfalt zu verwenden, wenn ein Präparat von chemischer Reinheit erzielt, zugleich aber auch die hier wieder gewonnene Salzsäure durch eben erwähnte Metalle nicht verunreinigt werden soll.

Die möglichst concentrirten Chlorbaryumlaugen werden durch eingeleitete heiße Dämpfe zum Kochen gebracht und so die letzten Spuren von Schwefelwasserstoff ausgetrieben. Dieselben werden nun in hohe hölzerne Kufen gegeben, wo sich die Verunreinigungen (Schwefelmetalle, Kohlenpulver und unzersetzter Schwerspath) rasch absetzen. Nach einiger Zeit können die klaren Laugen von denselben abgezogen werden, die Rückstände aber bringt man auf dichte Flanellspitzbeutel und wäscht sie aus. Enthalten dieselben noch viel unzersetzten Schwerspath, dann werden sie nach dem Trocknen einer folgenden Schwerspathmischung zugesetzt und abermals geglüht.

In die klaren Chlorbaryumlaugen aber gießt man so lange verdünnte Schwefelsäure, bis der Baryt vollständig gefällt ist. Da die Körperfeinheit des Niederschlages wesentlich von der Verdünnung der Schwefelsäure abhängt, so hat man hierauf sein besonderes Augenmerk zu richten.

Gegen Ende der Operation nimmt man häufig Proben, um sich zu überzeugen, ob und wie viel Chlorbaryum noch in den Laugen enthalten. Ist schon freie Schwefelsäure vorhanden, dann wird letztere durch Zusatz von etwas Chlorbaryumlauge ausgeschieden, und ist es rathsam, bei einem kleinen Ueberschuß der letzteren die Arbeit als beendet zu betrachten, da, wenn die hier erhaltene Salzsäure wieder zur Zersetzung neuer Schwefel-

barytummengen dienen soll, dieser kleine Ueberschuß nicht verloren geht, was aber bei überschüssiger Schwefelsäure bei letzterer der Fall wäre.

Der gefällte schwefelsaure Baryt setzt sich rasch zu Boden und kann die darüber stehende Salzsäure von ersterem in einigen Tagen leicht abgezogen werden. Man wäscht denselben alsdann so lange aus, als noch Spuren von Salzsäure nachgewiesen werden können. Der Niederschlag wird auf große Abtropffilter gebracht und, wenn nöthig, gelinde ausgepreßt, um als Blanc fixe en pâte in den Handel gebracht zu werden.

Das so erhaltene Blanc fixe besitzt alle jene Eigenschaften, welche im Handel nur gefordert werden und kann dem nach dem Kuhlmann'schen oder anderen Verfahren gewonnenen Präparate in allen Stücken gleichgestellt werden.

Zu jedem gewünschten weiteren Aufschlusse bin ich gerne bereit.

XLII.

Das salpetersaure Eisen der Färberei; von Max Rösler.

Unter diesem Namen werden zum Blaufärben, sowie zum Blau- und Schwarzdrucken zwei verschiedene Beizen verkauft. Fast jeder Fabrikant chemischer Producte befolgt für dieselben eine etwas verschiedene Darstellungsmethode; da in Folge dessen auch das Endresultat der Anwendung etwas verschieden ausfällt, so ziehen viele Färber es vor, sich ihre Eisenlösung selbst anzusetzen. Die nach den folgenden Methoden erzeugten Producte sind billig und gut.

1. Eisenoxydhaltige Solution.

Man füllt in große steinerne zweihenkelige Töpfe, wie sie Fikentscher in Zwickau von möglichst dünner Wandung und billig liefert, je 10 Pfd. Wasser, 6 Pfd. (gelbe) Salpetersäure von 36° Baumé und 3 Pfd. Salzsäure. Nun trägt man erst kalt, unter fleißigem Umrühren, von je 33 Pfd. Eisenvitriol so viel ein als sich lösen kann; — es findet reichliche Entwickelung von Untersalpetersäure unter starkem Aufbrausen statt. Man gebe aber erst dann frischen Eisenvitriol zu, nachdem die vorige Portion sich gelöst hat. Löst sich in der Kälte nichts mehr, so bringt man die Töpfe in ein Wasserbad, erhitzt dieses bis zum Sieden, und unterhält das Sieden so lange bis die 33 Pfd. Eisenvitriol in jeden

Topf eingetragen sind. Den ganzen Inhalt der Töpfe, sammt dem gelben Rückstand am Boden, entleert man nun in einen gußeisernen Kessel und kocht ihn hierin rasch einmal auf, wornach man die Flüssigkeit auf große Standfässer gibt und absetzen läßt. Es resultirt eine schön rothbraune, klare, dickflüssige Lösung, welche mit 50° Baumé für $3^1/_2$ bis 4 Rthlr. per Centner verkauft wird. Den gelben Rückstand, aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd (meist $3\,Fe^2O^3, SO^3$) bestehend, verglüht man zweckmäßig zu Englischroth.

Nach längerem Aufbewahren gesteht die klare Lösung bisweilen zu einem gelben Brei; einfaches Erwärmen auf 100° C. genügt aber, um ihn flüssig wie vorher zu machen. Diese, vielen Färbern mißliebige Erscheinung, ist im Gegentheil ein Zeichen, daß die Beize gesättigt und frei von überschüssiger Säure, wie von Eisenoxydulsalzen ist.

2. Sogenanntes chemisch-reines salpetersaures Eisen.

Dieses stellt man dar, indem man in ein Gemisch von 2 Theilen (gelber) Salpetersäure von 36° Baumé und 1 Theil Wasser Eisenspäne so lange nach und nach, mit Vermeidung von Erwärmen oder heftiger Reaction einträgt, als dasselbe noch löst. Die Flüssigkeit läßt man über überschüssigem Eisen auf einem Standfasse sich klären; sie wird 38 bis 40° Baumé stark und so mit $6^1/_2$ bis 8 Rthlr. per Centner verkauft.

XLIII.

Untersuchungen über die Schießbaumwolle; von Professor Fr. A. Abel, Chemiker des brittischen Kriegs-Departements.

Aus der Chemical News, 1866, vol. XIV p. 18.

Das Fabricationssystem der Schießbaumwolle, wie es von dem österreichischen General Baron v. Lenk verbessert wurde, [37] hat in England bei seiner Anwendung nur unbedeutende Abänderungen erfahren. Ich habe dasselbe zum Gegenstande sorgfältiger Untersuchungen gemacht, [38] und die Resultate zahlreicher Fabricationsversuche, sowie die Prüfung der

[37] Dieses Verfahren ist im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 145 nach der Patentbeschreibung mitgetheilt.

[38] Einen ausführlichen Bericht über diese Untersuchungen hat Professor Abel in den Transactions of the Royal Society for 1866, p. 269 — 308 mitgetheilt. A. d. Red.

dabei erhaltenen Producte beweisen, daß der Proceß der Umwandlung der Baumwolle in die explosivste Form des Pyroxylins oder die Schießbaumwolle, sowie das Verfahren der Reinigung des Rohmaterials durch Baron v. Lenk in solchem Grade verbessert worden ist, daß man sich nur streng an seine einfachen und genauen Vorschriften zu halten braucht, um mit Sicherheit sehr gleichartige Producte zu erhalten, welche hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung einem Präparate von vollkommener Reinheit sehr nahe kommen.

Obgleich die Folgerungen der zahlreichen Chemiker, welche sich nach Schönbein's Entdeckung mit der chemischen Zusammensetzung der Schießbaumwolle beschäftigten, sehr von einander abweichen, so galt dieselbe seit den i. J. 1854 veröffentlichten Untersuchungen von Hadow doch sehr allgemein als definitiv festgestellt. Nach diesem Forscher wird die Zusammensetzung der die stärkste Explodirbarkeit besitzenden Schießbaumwolle durch die (zuerst von Walter Crum i. J. 1847 aufgestellte) Formel

$$C^6 H^7 N^3 O^{11}$$

ausgedrückt und die Substanz kann betrachtet werden als Cellulose, in welcher 3 Atome Wasserstoff durch 3 Atome Stickstoffoxyd ersetzt sind. Demzufolge hat die Schießbaumwolle den Namen Trinitrocellulose erhalten und ihre Zusammensetzung wird ausgedrückt durch die Formel:

$$C^6 \left\{ \begin{matrix} H^7 \\ 3\,NO^2 \end{matrix} \right\} O^5.$$

Später wurde Hadow's Ansicht durch andere Chemiker, namentlich Redtenbacher, Schrötter und Schneider bestätigt, welche Proben von der unter v. Lenk's Direction dargestellten Schießbaumwolle analysirten. Indessen veröffentlichten i. J. 1864 Pelouze und Maurey einen Bericht,[39] in welchem sie für das v. Lenk'sche Product die Formel

$$C^{24} H^{36} O^{18}, 5\,N^2 O^5$$

aufstellen. Hierzu wurden sie theils durch die bei einigen Analysen erhaltenen Resultate, theils durch die bei der Behandlung der Baumwolle mit dem Säuregemisch stattfindende Gewichtszunahme derselben bestimmt, als deren Maximum sie 78 Proc., also etwas mehr fanden, als der von ihnen aufgestellten Formel entsprechen würde.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der nach dem v. Lenk'schen Verfahren dargestellten Schießbaumwolle bestätigen die von mir erhaltenen

---

[39] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 209.

sehr zahlreichen analytischen und synthetischen Resultate die Richtigkeit der von Crum und Hadow für die explosivste Art der Schießbaumwolle aufgestellten Formel und liefern den Beweis, daß die durch strenge Befolgung der v. Lenk'schen Vorschriften erhaltenen Producte stets Trinitrocellulose von einer Reinheit sind, wie dieselbe bei fabrikmäßiger Darstellung eines chemischen Präparates nur immer erwartet werden kann.

Die am stärksten explosive Schießbaumwolle ist in Gemischen von Aether und Alkohol vollständig unlöslich; durch Abänderung der relativen Mengenverhältnisse und der Stärke der zum Nitriren der Baumwolle dienenden Säuren lassen sich aber Producte von geringerer Explodirbarkeit darstellen, welche in Aether-Alkohol leichter löslich sind (und das bekannte Collodium geben). Daraus geht hervor, daß wenn bei der Fabrication von Schießbaumwolle die zur Erzeugung von unlöslichem Pyroxylin nothwendigen Bedingungen nicht streng befolgt werden, die Gleichmäßigkeit des Productes in höherem oder geringerem Grade leiden muß.

Die gewöhnlichen Fabricationsproducte sind niemals ganz frei von löslicher Schießbaumwolle; die Menge der letzteren ist jedoch klein und ziemlich constant: sie beträgt etwa 1,5 Proc. Außerdem enthalten diese Producte eine geringe Menge (etwa 0,5 Proc.) einer in bloßem Alkohol löslichen Substanz, welche den Charakter einer Säure zeigt und offenbar durch die Einwirkung der Salpetersäure auf die kleinen Mengen harziger oder anderer, der reinen Cellulose beigemengten fremden Körper entstanden ist, von denen die Baumwollfaser bei ihrer Reinigung nicht vollständig befreit werden kann.

Es liegt hinlänglicher Grund zu der Annahme vor, daß diese Verunreinigung der Schießbaumwolle in ihrem Gewichtsverhältniß eine schwankende ist, und daß die von Pelouze und Maurey, de Luca u. A. bei manchen Sorten dieses Präparates beobachtete starke Geneigtheit zu freiwilliger Zersetzung zum großen Theile vorhandenen größeren Mengen jener Nebenproducte zugeschrieben werden muß.

Nach meinen Untersuchungen geben 100 Th. sorgfältig gereinigter Baumwolle 181,8 bis 182,5 Th. Schießbaumwolle. Ganz reine Cellulose müßte bei absolut vollständiger Umwandlung in eine der Formel

$$C^6H^7N^3O^{11}$$

entsprechende Substanz (Trinitrocellulose) um 83,3 Proc. an Gewicht zunehmen; durch die angegebenen gefundenen Resultate wird also die Richtigkeit dieser allgemein angenommenen Ansicht von der Zusammensetzung der Schießbaumwolle vollkommen bestätigt. Bei der Fabrication

dieses Präparates im Großen nach dem v. Lenk'schen Verfahren werden etwas niedrigere Resultate erhalten, einestheils in Folge der in der angewendeten Baumwolle enthaltenen fremdartigen Beimengungen, anderntheils in Folge eines beim Reinigen des Productes stattfindenden Verlustes.

In Woolwich sind seit mehreren Jahren sehr ausgedehnte Versuche im Gange, durch welche ergründet werden soll, wie weit die Schießbaumwolle sich freiwillig verändern kann, wenn sie längere Zeit hindurch der Einwirkung des Lichtes und verschiedener zwischen der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre und dem Siedepunkte des Wassers liegenden Wärmegraden ausgesetzt wird. Wenn auch die bisher erzielten Resultate den Beweis geben, daß das Pyroxylin unter gewissen Bedingungen eine freiwillige Zersetzung erleiden kann, so bestätigen sie doch keineswegs die von den französischen Chemikern bezüglich der großen Unbeständigkeit dieses Körpers gezogenen Schlüsse. So behauptet de Luca,[40] daß alle Proben von Schießbaumwolle, auf welche er das directe Sonnenlicht einwirken ließ, sich entweder schon am ersten Tage oder innerhalb weniger Tage zersetzten. Aber in Woolwich ist kein einziges Beispiel einer so raschen Zersetzung der nach dem gegenwärtigen Verfahren bereiteten Schießbaumwolle vorgekommen. Wird die Substanz dem Sonnenlichte ausgesetzt, so beobachtet man allerdings nach einiger Zeit eine sehr allmähliche und geringe Gasentwickelung; aber die Gasmenge, welche in Woolwich von Proben aufgefangen wurde, die zwei und ein halbes Jahr hindurch dem directen Tageslichte ausgesetzt worden waren, ist sehr klein und sämmtliche Proben hatten nach Verlauf dieser Zeit ihr ursprüngliches Aussehen beibehalten. Pelouze und Maurey stellen (a. a. O.) die Behauptung auf, daß Schießbaumwolle sich stets binnen wenigen Tagen vollkommen zersetzt, wenn sie einer Temperatur von 55 bis 60° C. ausgesetzt wird, und sie legen großes Gewicht darauf daß eine Probe sofort explodirte, als sie in ein auf 47° C. erhitztes Gefäß gebracht wurde. In Woolwich jedoch hat eine Probe des gewöhnlichen Productes, welches nunmehr seit zwölf Monaten einer Temperatur von 65° C. ausgesetzt worden ist, bis jetzt nur eine geringe Menge Gas entwickelt und zeigt noch ganz ihr früheres Ansehen. Verschiedene Proben wurden mehrere Stunden lang einer Temperatur von 90° C. ausgesetzt, und entwickelten alle während dieser Zeit salpetrige Dämpfe; dann wurden sie in geschlossenen Gefäßen etwa zwanzig Monate lang der Einwirkung des

[40] Man vergleiche den Aufsatz von S. de Luca über die freiwillige Zersetzung der Schießbaumwolle im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 389.

Lichtes ausgesetzt und besitzen noch ihr ursprüngliches Aussehen und ihre explosiven Eigenschaften.

Mehrere große mit Schießbaumwolle dicht voll gepackte Munitionskisten wurden sechs Monate lang in einem Zimmer aufbewahrt, dessen Temperatur drei Monate lang auf 49° C. und dann eben so lange auf 54° bis 55° C. erhalten ward, wobei Anordnungen zur periodischen Registrirung der Temperatur in den verschlossen gehaltenen Kisten getroffen waren. Bei keinem dieser Versuche fand eine solche Erhöhung der letztgenannten Temperatur Statt, daß man daraus auf eine chemische Veränderung der Schießbaumwolle in den Kisten hätte schließen können, sie blieb nämlich stets unter derjenigen der Luft im Zimmer.

Wir führen diese wenigen, bereits erhaltenen Resultate an, um zu zeigen, daß das Verhalten der in England nach dem v. Lenk'schen Verfahren dargestellten Schießbaumwolle das Verdammungsurtheil, welches diesem Präparate namentlich in Frankreich zu Theil geworden ist, durchaus nicht rechtfertigt.

Die französischen Chemiker haben einen, die Aufbewahrung der Schießbaumwolle betreffenden, sehr wichtigen Punkt unbeachtet gelassen. Diese Substanz läßt sich nämlich auf's Vollkommenste und, wie es scheint, beliebig lange Zeit hindurch aufbewahren, entweder unter Wasser, oder noch einfacher durch Tränken mit soviel Feuchtigkeit, daß sie vollständig unentzündbar gemacht wurde. In diesem Zustande ist Schießbaumwolle bei weitem ungefährlicher als Schießpulver selbst durch Versatz mit sehr großen Mengen unverbrennlicher Körper gemacht werden kann; sie läßt sich eben so sicher transportiren als rohe Baumwolle; sie ist sogar, wenn sie in feuchtem Zustande sehr lange Zeit hindurch aufbewahrt wird, weit weniger zum allmählichen Verderben geneigt als Baumwolle und andere pflanzliche Substanzen. Zahlreiche Proben von Schießbaumwolle, welche mehrere Monate lang zusammen mit Papier, baumwollenen Stoffen und Holz in einem sehr feuchten Raume aufbewahrt worden waren, hatten die ursprüngliche Stärke ihrer Faser und ihre sämmtlichen früheren Eigenschaften beibehalten; auch zeigte sich keine Spur von Schimmelpilzen auf denselben, wogegen die in unmittelbarer Berührung mit der Schießbaumwolle gewesenen Papiere und Gewebe vollständig weggefault waren und das Holz sich mit Pilzen bedeckt zeigte.

Uebrigens sind auch hinsichtlich der Zubereitung der Schießbaumwolle, um die explosiven Wirkungen derselben beliebig modificiren zu können, beträchtliche Fortschritte gemacht worden. Die Schnelligkeit, mit welcher dieses Präparat an freier Luft abbrennt, läßt sich durch Anwendung einfacher Hülfsmittel bedeutend modificiren: nämlich durch Spulen, Zusam-

mendrehen oder Flechten von Schießbaumwoll-Garn von verschiedener Stärke. Obgleich man aber im Stande ist, selbst größere Massen von Schießbaumwolle durch festes Zusammendrehen der einzelnen Stränge in einen solchen Zustand zu versetzen, daß sie verhältnißmäßig langsam abbrennen, wirkt doch eine Ladung der in solche Form gebrachten Substanz, wenn sie in einer Feuerwaffe explodirt, ebenso zerstörend, wie eine gleiche, aus sehr lose zusammengewundenem Schießbaumwolle-Garn bestehende Ladung, weil in Folge des durch die erste Entzündung der Ladung erzeugten Gasdruckes die compacte Packung der Schießbaumwolle nicht mehr im Stande ist das augenblickliche Durchschlagen der Flamme zwischen den einzelnen Schichten des Materials zu verhindern. Die Behauptung, daß man die explosive Wirkung der Schießbaumwolle in einem Laufe durch bloße Abänderung der Compactheit, womit das Schießmaterial als Garn zusammengedreht wird, nach Belieben zu modificiren im Stande sey, erweist sich daher als eine ganz irrige. Es stehen indessen zur Verminderung der Schnelligkeit, mit welcher die Schießbaumwolle explodirt, doch zwei Methoden zu Gebote. Die erste derselben besteht in einer Verdünnung der Substanz entweder mit einer weniger explosiven Art von Pyroxylin, oder mit einer ganz unexplodirbaren Substanz, z. B. mit gewöhnlicher Baumwolle. Die letztere Verdünnungsweise haben kürzlich die HHrn. Prentice zur Anfertigung von Patronen für Jagdzwecke angewendet; ihrer Angabe nach versprechen die bisher erzielten Resultate viel. — Die zweite Methode besteht in einer durch Druck bewirkten Verdichtung der Schießbaumwolle zu compacten, homogenen Massen, und in einer Beschränkung der ersten Entzündung dieses comprimirten Pyroxylins in dem Laufe auf gewisse Flächen. In die Form von Garn, Flechten oder Zöpfen gebrachte Schießbaumwollfaser läßt sich zu sehr compacten Massen umwandeln, wenn sie in Cylinder von starker Pappe oder ähnlichem passendem Material eingestampft wird; weit homogenere und festere Massen werden aber ohne Cylinder und andere Hüllen, mittelst eines kürzlich von mir erfundenen Verfahrens hergestellt, welches wesentlich darin besteht, die Schießbaumwollfaser zu einem, dem Ganzzeuge der Papierfabriken ähnlichen feinen Brei zu zertheilen und denselben durch Druck in feste Massen von geeigneter Form und Dichtigkeit umzuwandeln.

Mittelst dieser Erfindung lassen sich beide Methoden zur Verminderung der Explosionskraft der Schießbaumwolle, die Verdünnung und die Compressionsmethode, ganz gut combiniren. Die Substanz wird nach diesem System in der That in einer den Processen, durch welche die explosive Wirkung des Schießpulvers in so bemerkenswerthem Grade

modificirt und regulirt wird, ganz entsprechenden Weise bearbeitet. Die Resultate mehrerer Versuche haben bereits veranlaßt, daß höheren Orts weitere Versuchsreihen angeordnet worden sind, durch welche von dem oben erwähnten Comité zu Woolwich erprobt werden soll, ob durch meine Erfindung die Schießbaumwolle zur Anwendung für artilleristische Zwecke geeignet gemacht werden kann. — Eine weit weniger schwierige Aufgabe, deren vollständige Lösung in nächster Aussicht steht, ist die, das Pyroxylin in eine für Kleingewehr passende Form zu bringen. Zur Anwendung für Hohlgeschosse und zu Minen, sowohl Land- als submarinen Minen, bietet die comprimirte oder feste Form der Schießbaumwolle besondere Vortheile dar, und zwar in Folge der großen Dichtigkeit, welche sich ihr in dieser Form ertheilen läßt; letztere ist der Art, daß solche Schießbaumwolle denselben Raum einnimmt, wie die gleiche Gewichtsmenge Schießpulver, während die Schießbaumwolle in den bisher zu diesen Zwecken angewendeten Formen ungefähr das dreifache Volum der gleichen Gewichtsmenge von Pulver einnimmt.

Mit Schießbaumwolle lassen sich auch leicht schöne pyrotechnische Effecte erzielen, wenngleich die völlige Abwesenheit von Rauch — welche für manche, namentlich bergmännische Zwecke, dem Pyroxylin einen so bedeutenden Vorzug sichert — gewisse, mit pyrotechnischen Compositionen erreichbare Zwecke beeinträchtigt. Dagegen lassen sich Pyroxylin-Feuerwerke ohne jede Belästigung recht gut im Zimmer abbrennen.

Nach dem Vorstehenden läßt sich nicht mehr bezweifeln, daß die Benutzung der Schießbaumwolle zu wenigstens einigen der wichtigeren Zwecke, zu denen bisher das Schießpulver diente, binnen kurzer Zeit mit Erzielung sehr bedeutender Vortheile allgemein eingeführt seyn wird und daß dieser interessante explosive Körper eine bleibende und hervorragende Stellung unter den wichtigsten Producten der chemischen Industrie einzunehmen bestimmt ist.

XLIV.

Verfahren zur mechanischen Verarbeitung der Schießbaumwolle, um die Schnelligkeit und Intensität ihrer Verbrennung zu vermindern und sie dem Schießpulver ähnlich zu machen; von Fr. A. Abel.

Aus der Chemical News, vol. XIV p. 250; November 1866.

Bisher wurde die Schießbaumwolle immer in losem, faserigem oder wolligem Zustande angewendet; in der neuesten Zeit wurde sie auch zu

Lunten, Garn oder Zwirn gesponnen und in Form von Flechten oder Bändern zu Patronen verarbeitet. Die in Rede stehende Erfindung (patentirt in England am 20. April 1865) bezweckt nun, die Schießbaumwolle dem Schießpulver möglichst ähnlich zu machen, indem sie durch dieselbe auf mechanischem Wege in eine feste, zusammenhängende Masse verwandelt und als solche zu Körnern oder zu irgend einer anderen Form verarbeitet wird, welche die zur Erzielung einer gewissen Schnelligkeit oder Intensität der Verbrennung erforderliche Oberfläche und Dichtigkeit besitzt.

Das Verfahren zur Behandlung der Schießbaumwolle, welchem der Patentträger zur Erreichung des angegebenen Zweckes in der Praxis den Vorzug gibt, ist das folgende. Zunächst wird die Baumwolle mittelst der wohlbekannten Processe in Schießbaumwolle verwandelt, zu welchem Behufe er vorzugsweise die Form von losen Lunten (Vorgespinnst) anwendet. Nachdem das Präparat durch Auswaschen in laufendem Wasser und in einer sehr verdünnten Alkalilösung gereinigt worden ist, wird es mittelst einer dem Holländer der Papierfabriken ähnlichen Maschine zu einem Brei oder Zeug zerkleinert, welcher dann durch die gewöhnlichen Processe, mittelst deren man Papierzeug in verschiedene Formen bringt, zu Blättern (Bogen), Scheiben, Cylindern oder anderen, durchbrochenen oder massiven Körpern, geformt wird. Dem Zeuge oder Breie kann man eine geringe Menge von Gummi oder von einem anderen in Wasser löslichen Bindemittel zusetzen. Um der Masse jeden erforderlichen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit zu ertheilen, unterwirft man sie in noch feuchtem Zustande dem Drucke hydraulischer oder anderer Pressen.

Zum Körnen der Schießbaumwolle werden die erwähnten Bogen, Scheiben ꝛc. zu Stückchen von der erforderlichen Größe zerschnitten, oder der noch Wasser und außerdem eine geringe Menge Bindemittel enthaltende Zeug wird in ein Gefäß gebracht, welchem man eine schwingende Bewegung ertheilt, wodurch er rasch in Körnchen von verschiedener Größe verwandelt wird, die dann noch sortirt werden können, falls dieß für nöthig befunden werden sollte. Bei diesen mechanischen Processen können anstatt Wasser auch andere Flüssigkeiten, z. B. Holzgeist, Weingeist, Aether, oder Gemische von diesen Flüssigkeiten, mit oder ohne ein in diesen Flüssigkeiten lösliches Bindemittel zur Anwendung kommen.

Anstatt die ganze Masse der Schießbaumwolle in Zeug oder Brei zu verwandeln, kann man auch einen Theil derselben in ihrem ursprünglichen Zustande lassen und mit dem Brei in solchen Verhältnissen mengen, daß das Gemenge nach dem Pressen eine feste, zusammenhängende Masse von der erforderlichen Dichtigkeit bildet. Diese solide Schießbaumwolle

kann, mag sie nun aus Zeug (Brei) allein, oder aus einem Gemenge von diesem mit faserigem Pyroxylin dargestellt worden seyn, auch noch mit Collodium, also mit löslicher Schießbaumwolle, in flüssiger oder gelöster Form überzogen oder damit imprägnirt werden.

Solche feste Schießbaumwolle kann auch aus Gemengen mehrerer Schießbaumwollsorten von verschiedener Zusammensetzung, deren Eigenschaften bekannt sind, d. h. aus Schießbaumwolle, welche in Gemischen von Alkohol und Aether, und in reinem oder mit Alkohol gemischtem Holzgeist löslich ist, und aus Pyroxylin, welches sich in diesen Flüssigkeiten nicht löst, dargestellt werden; in diesem Falle können entweder beide oder nur eine von den beiden Schießbaumwollsorten in Zeug oder Brei verwandelt werden, während die andere ihren faserigen Zustand beibehält; oder es können auch beide Sorten im faserigen Zustande mit einander gemengt werden. Die Umwandlung dieser Gemenge in feste Massen kann dann entweder durch Druck allein — sofern nämlich eine oder beide Varietäten Breiform haben — oder dadurch bewirkt werden, daß die in dem Gemenge vorhandene lösliche Schießbaumwolle durch Behandlung mit den oben genannten, als Lösungsmittel wirkenden Flüssigkeiten als Bindemittel benutzt wird, in welchem Falle die Gemenge mit oder ohne die Anwendung von Druck in feste Massen verwandelt werden können. —

Der Werth dieser Erfindung dürfte nicht leicht zu überschätzen seyn. Es ist dem Patentträger mit Hülfe derselben gelungen, die Heftigkeit der Verbrennung des explosiven Präparates in fast jedem beliebigen Grade zu vermindern, und damit die hauptsächlichste, wenn nicht einzige Ursache der mit der Verwendung der Schießbaumwolle zu militärischen und anderen Schießzwecken verbundenen Gefahr zu beseitigen. [41]

---

[41] In unserer Quelle ist bemerkt, daß die HHrn. Prentice und Comp. zu Stowmarket nach einer Methode, bei welcher ein ihnen patentirtes Verfahren mit dem Abel'schen verbunden ist, „Patronen von Sicherheits-Schießbaumwolle“ (safety gun cotton) fabriciren, welche allen Anforderungen entsprechen sollen, indem sie sehr scharfe Schüsse geben, große Triebkraft entwickeln, gut Strich halten, keinen Rauch geben, von gleichmäßiger Kraft sind, nur geringen Rückschlag und wenig Knall verursachen, keinen schmierigen Rückstand hinterlassen und das Rohr nicht benachtheiligen.

XLV.

Ueber die Beständigkeit der Schießbaumwolle; von Fr. A. Abel.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 203; April 1867.

In meiner früheren Mittheilung über die Schießbaumwolle habe ich nachgewiesen, daß Modificationen in dem Verfahren zur Darstellung und Reinigung dieses Präparates, welche auf den ersten Blick als unwesentlicher Art erscheinen, einen sehr bedeutenden Einfluß auf die Zusammensetzung und die Reinheit des Productes ausüben.

In den letztverflossenen vier Jahren sind in Woolwich sehr zahlreiche und ausgedehnte Versuche und Beobachtungen sowohl mit kleinen als mit großen Quantitäten von Schießbaumwolle angestellt worden, um die Bedingungen, unter welchen die Stabilität dieser Substanz durch Einwirkung von Licht und Wärme beeinträchtigt wird, vollständig zu ergründen, und zu ermitteln ob die neuerlich in Frankreich erhaltenen Resultate auch für die in England fabricirte Schießbaumwolle Gültigkeit haben.

Durch die bei diesen Untersuchungen erzielten Ergebnisse wurden folgende Hauptpunkte festgestellt:

1) Schießbaumwolle, welche aus gehörig gereinigter Baumwolle nach der Vorschrift von General v. Lenk dargestellt worden, kann dem zerstreuten Lichte sowohl bei freiem Luftzutritte, als auch in verschlossenen Gefäßen sehr lange Zeit ausgesetzt werden, ohne eine Veränderung zu erleiden. Unter diesen Verhältnissen drei und ein halbes Jahr aufbewahrte Schießbaumwolle hat sich vollkommen conservirt.

Wird das Lenk'sche Präparat bei gewöhnlichen Trockenheitsverhältnissen längere Zeit hindurch der Einwirkung von starkem Tages- und Sonnenlichte ausgesetzt, so geht in demselben sehr allmählich eine Veränderung vor sich, und die über die sehr rasche Zersetzung der dem Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzten Schießbaumwolle veröffentlichten Berichte können daher für die fast reine Trinitrocellulose, welche bei strenger Befolgung des jetzt in England eingeführten Fabricationssystems erhalten wird, keine Gültigkeit haben.

3) Wird nasse oder feuchte Schießbaumwolle in verschlossenen Gefäßen längere Zeit hindurch der Einwirkung von intensivem Tages- oder Sonnenlichte ausgesetzt, so wird sie dadurch etwas stärker angegriffen; allein selbst unter diesen Umständen ist die durch eine mehrere Monate dauernde Belichtung hervorgerufene Veränderung eine nur sehr unbedeutende.

4) Schießbaumwolle, welche der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt wird bis sie schwachsaure Reaction zeigt, und hernach in festverschlossene Gefäße verpackt wird, erleidet dann bei längerer Aufbewahrung keine weitere Veränderung (bei dem bezüglichen Versuche war das eine saure Reaction zeigende Präparat noch drei und ein halbes Jahr lang aufbewahrt worden).

5) An der nach dem erwähnten Verfahren dargestellten und gereinigten Schießbaumwolle treten, wenn das Präparat unter gewöhnlichen Trockenheitsverhältnissen aufbewahrt wird, außer einem schwachen, kurz nach ihrer Verpackung bemerkbaren, eigenthümlichen Geruche, und der allmählich sich zeigenden Eigenschaft, ein mit ihr zusammen verpacktes Lackmuspapier roth zu färben, weitere Zeichen von Veränderung oder Zersetzung nicht auf.

6) Durch die längere Einwirkung von Temperaturgraden, welche bedeutend höher sind als die in tropischen Klimaten herrschende Wärme, wird die Stabilität (Haltbarkeit) einer Schießbaumwolle von derjenigen Durchschnittsqualität, welche durch strenge Befolgung der v. Lenk'schen Vorschriften erhalten wird, nur in unbedeutendem Grade beeinflußt (im Widerspruche mit den neuerlich auf dem Continente veröffentlichten Resultaten bezüglich des Einflusses der Wärme auf Schießbaumwolle), und diese Wirkung läßt sich durch Mittel sehr einfacher Art, welche die wesentlichen Eigenschaften des Materials in keiner Weise beeinträchtigen, so vollständig paralysiren, daß die Magazinirung und der Transport der Schießbaumwolle mit keiner größeren und unter manchen Umständen selbst mit noch weit geringerer Gefahr von Unfällen verbunden ist als die Aufbewahrung und der Transport von Schießpulver.

7) Ganz reine Schießbaumwolle (Trinitrocellulose) widersteht den zersetzenden Einflüssen einer längeren Einwirkung höherer, selbst beinahe + 100° C. erreichenden Temperaturen in merkwürdigem Grade. Die niedrigeren Nitrirungsstufen der Cellulose (lösliche Schießbaumwolle, Collodiumwolle) zeigen, wenn sie rein sind, ebenfalls keine größere Neigung sich zu verändern (zersetzen). Demnach bedingt eine unvollständige Umwandlung der Baumwolle in die explodirbarsten Producte keineswegs als nothwendiges Resultat die Entstehung einer Verbindung, welche geringere Haltbarkeit besitzt als das durch die vollkommenste Einwirkung des Säuregemisches auf Baumwolle erzeugte Präparat.

8) Die gewöhnlichen Schießbaumwollsorten enthalten aber sämmtlich kleine Mengen organischer (nitrirter) Unreinigkeiten von verhältnißmäßig sehr geringer Stabilität, welche in Folge der Einwirkung der Salpetersäure auf die in der rohen Baumwollfaser zurückgebliebenen fremden Substanzen entstanden und durch den gewöhnlichen, oder

selbst durch einen sorgfältiger ausgeführten Reinigungsproceß nicht vollständig beseitigt worden sind.

Die Gegenwart dieser Art von Verunreinigungen in der Schießbaumwolle gibt die nächste Veranlassung zur Entwickelung von freier Säure, sobald das Präparat der Einwirkung der Wärme ausgesetzt ist; diese Säure übt dann einen zerstörenden Einfluß auf die Celluloseverbindungen aus und veranlaßt deren Zersetzung, welche durch Wärme sehr beschleunigt wird. Wenn die durch die erwähnten fremdartigen Beimengungen entwickelte geringe Säuremenge bei ihrem Auftreten sogleich neutralisirt wird, so vermag sie eine nachtheilige Einwirkung auf die Schießbaumwolle nicht auszuüben und eine wesentliche Ursache der Zersetzung der letzteren durch höhere Temperaturen wird dadurch entfernt. Dieß läßt sich ohne Schwierigkeit bewerkstelligen, und zwar durch die gleichmäßige Vertheilung einer geringen Menge eines Kohlensäuresalzes; zu diesem Zwecke ist eine Lösung von kohlensaurem Natron am besten geeignet. [42]

9) Die Imprägnirung der fertigen Schießbaumwolle mit 1 Proc. kohlensaurem Natron verleiht ihr die Fähigkeit, jeder eingreifenden Veränderung Widerstand zu leisten, sogar wenn sie Temperaturgraden ausgesetzt wird, durch welche selbst vollkommen reine Celluloseverbindungen einen gewissen Grad von Zersetzung erleiden würden. Jene geringe Salzmenge schützt demnach die Schießbaumwolle gegen jede zerstörende Wirkung der höchsten Temperaturen, denen dieß Präparat selbst unter ganz ausnahmsweisen klimatischen Verhältnissen ausgesetzt seyn kann. Der einzige Einfluß, den dieser Zusatz auf die explosiven Eigenschaften der Schießbaumwolle ausüben könnte, würde in einer schwachen Vermehrung der bei ihrer Verbrennung sich entwickelnden, unbedeutenden Rauchmenge und in einer geringen Verlangsamung des Explodirens bestehen — Folgen, welche nicht als Beeinträchtigungen des sonstigen Werthes des Materiales zu betrachten sind.

10) Wasser wirkt als vollkommenes Schutzmittel für Schießbaumwolle (ausgenommen dann, wenn sie längere Zeit hindurch der Einwirkung des intensiven Sonnenlichtes ausgesetzt wird) selbst bei sehr

[42] Die durch längeres Eintauchen der Schießbaumwolle in fließendes Wasser oder durch Anwendung des von v. Lenk empfohlenen „Silicirungsprocesses“ vermittelte Ablagerung von kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia auf die Faser übt auf dieselbe eine der oben erwähnten ähnliche schützende Wirkung aus, deren Dauer indessen sehr schwankend seyn muß, weil die Menge des in Folge dieser Behandlung von einer größeren Schießbaumwollmasse aufgenommenen Kohlensäuresalzes offenbar verschieden groß ist; überdieß nimmt auch diese Menge des gedachten Salzes, welches sich auf und zwischen die Fasern der Nitrocellulose nur locker abgelagert hat, bei jeder Manipulation, der das Präparat später unterworfen wird, immer mehr ab.

hohen Temperaturen. Eine mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre ist hinreichend, um die Zersetzung der Schießbaumwolle bei hoher Temperatur zu verhindern, und nasse oder feuchte Schießbaumwolle kann in geschlossenen Räumen längere Zeit hindurch einer Hitze von + 100° C. ausgesetzt werden, ohne daß sie eine Veränderung erleidet.

Wirkliches Eintauchen in Wasser ist zu einer vollkommen sicheren Aufbewahrung der Schießbaumwolle nicht erforderlich; sobald sich dieselbe nur feucht anfühlt, erleidet sie nicht die geringste Zersetzung, selbst wenn sie in großen Mengen dicht verpackt wird. Auch die organischen Verunreinigungen, welche ohne Zweifel die schwache Säureentwickelung veranlassen, die man bei der im trockenen Zustand dicht verpackten Schießbaumwolle beobachtet, werden durch die Gegenwart von Wasser vor Zersetzung geschützt; denn feuchte oder nasse, in diesem Zustande drei Jahre hindurch aufbewahrte Schießbaumwolle zeigte bei der Untersuchung keine Spur von Säure. Wenn aus dem nassen Präparate durch den Centrifugalapparat so viel Wasser, als es auf diese Weise möglich ist, entfernt worden, so erhält man dasselbe in einem Zustande, in welchem es, obgleich es sich nur feucht anfühlt, vollkommen unexplodirbar ist; das in ihm noch enthaltene Wasser reicht zu seinem vollständigen Schutze, somit also zur Verhinderung jeder Gefahr eines Unfalles, vollständig hin.

Demzufolge sollten alle Vorräthe von Schießbaumwolle in feuchtem Zustande aufbewahrt werden; unter gleichen Verhältnissen sollte auch der Transport dieser Substanz nach entfernten Plätzen stattfinden. Wird in dem Wasser, welches man zum Tränken der Schießbaumwolle anwendet, um dieselbe unexplodirbar zu machen, eine angemessene Menge von kohlensaurem Natron gelöst, so enthält das Präparat, wenn es zum Behufe seiner Verwendung zu Patronen oder zu andern Zwecken getrocknet wird, das Schutzmittel, wodurch in allen Klimaten seine gefahrlose Aufbewahrung und Benutzung im trockenen Zustande gesichert wird.

Miscellen.

Ueber Ladd's magneto-elektrische Maschine.

Wir haben über diese Maschine im polytechn. Journal (Bd. CLXXXIV S. 533) eine Notiz gebracht, welche wir durch eine umfangreiche Besprechung in „Les Mondes“ (t. XIV p. 161; Mai 1867) einigermaßen zu ergänzen vermögen. Der Apparat, welcher jetzt mit dem Namen „magneto-dynamische Maschine“ bezeichnet wird, ist bei dem auf der Pariser Ausstellung befindlichen Exemplare aus zwei Platten von

weichem Eisen zusammengesetzt, deren Länge 60 Centim., Breite 30 Centim., Dicke 10,5 Centimeter beträgt, die horizontal angeordnet und in der Entfernung einiger Centimeter von einander getrennt erhalten werden. An ihren beiderseitigen Enden sind Ansätze mit hohlen cylindrischen Flächen aus weichem Eisen angebracht, innerhalb welchen je eine Armatur rotiren kann, die nach Art des Inductors bei dem magneto-elektrischen Apparate von Siemens und Halske ganz und gar angeordnet ist. Ein hinreichend starker isolirter Kupferdraht ist senkrecht zur Längenrichtung über jede Platte spiralförmig gewickelt und geht von einer Platte zur anderen, um eine geschlossene Kette zu bilden, in welche der Draht des einen der rotirenden Inductoren eingeschaltet ist; durch einen Commutator werden die Ströme von wechselnder Richtung immer nach gleichem Sinne durch den Draht der plattenförmigen Elektromagneten geleitet. Der zweite, auf der entgegengesetzten Seite des ersten angebrachte Inductor hat für diesen Apparat die Stelle des eigentlichen Inductors des magneto-elektrischen Apparates zu vertreten, bei dem die beständig nach gleichem Sinne polarisirten Platten den Elektromagnet bilden, welcher den permanenten Magneten der gewöhnlichen Apparate ersetzt. Die in dem Drahte des zweiten Inductors während der gleichzeitigen Drehung beider Inductoren erzeugten inducirten Ströme behalten die gleiche Richtung und haben in der äußeren Leitung, durch welche dieser Inductor geschlossen wird, die Licht-, Wärme- oder chemischen Wirkungen hervorzubringen.

Der Apparat werde entweder dadurch angeregt, daß die Platten (während der Drehung oder bloß temporär?) in die Ebene des magnetischen Meridians gebracht werden, oder was besser sey, daß man vor dem Beginne der Thätigkeit die Spirale der beiden Platten in eine hydro-elektrische Batterie während kurzer Zeit einschaltet; der nach dem Ausschalten der letzteren in den Platten entstandene remanente Magnetismus reicht dann — wie dieß von Wheatstone bekanntlich gezeigt wurde (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 15) — aus, um bei andauernder rascher Drehung der Inductoren den kräftigen Arbeitsstrom im zweiten Inductor zu erzeugen, dessen Quantität und Intensität der Rotationsgeschwindigkeit proportional oder der aufgewendeten bewegenden Kraft entsprechend seyn soll. Die Stromeswirkungen des Apparates, die der Verfasser unserer Quelle gesehen hat, sollen — natürlich unter sonst gleichen Umständen — denen einer Bunsen'schen Batterie von 25 bis 30 Elementen (welcher Größe?) äquivalent seyn; unter Anderem soll dabei ein Platindraht von mehr als 1 Meter Länge bei einer Dicke von $\frac{1}{2}$ Millimeter zum Weißglühen gebracht worden seyn.

Das Bergbahnsystem Marsh.

Der „Bund" schreibt: Ueber das Bergbahnsystem Marsh, von welchem bereits in den schweizerischen Blättern die Rede war, hat Hr. Generalconsul J. Hitz in Washington, welcher die erste Nachricht von demselben nach Europa brachte, dem Bundesrath näheren Bericht erstattet, aus welchem sich ergibt, daß dieses System eine verbesserte Methode der Constructionsart ist, welche auch Hr. Fell bei seiner Uebergangsbahn am Mont-Cenis anwendet.[48] Der amerikanische Ingenieur Marsh baut, wie wir dem Berichte des Hrn. Hitz selbst entnehmen, gegenwärtig auf dem höchsten Berg der Weißen Berge in New-Hampshire eine solche Eisenbahn nach eigenem System. Der Grund dieses Baues ist in letzter Linie die Erfindung eines brauchbaren Bergbahnsystems für die Gebirgsterritorien von Dacotah, Idaho, Colorado u. s. w., die nur auf diese Weise der Wohlthat von Eisenbahnen theilhaftig werden können. In erster Linie ist es jedoch keineswegs als ein bloßes Versuchsexperiment angelegt, wie man glauben könnte, wenn man liest, es baue einer eine Eisenbahn einen Berg hinauf. Dieser Berg, Mount Washington, ist eine Art Rigi in den Neu-Englandstaaten, und wird alljährlich von Tausenden von Touristen besucht. Diese hinaufzubefördern ist bereits eine stark befahrene Fahrstraße mit Fahreinrichtung den Berg hinauf angelegt,

---

[48] Man s. die Beschreibung des Fell'schen Locomotivensystems für Gebirgseisenbahnen im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 180.

und eben dieser Fahrstraße will nun Hr. Marsh Concurrenz machen. Der Bau der Bahn wird vom Erfinder selbst in Verbindung mit einigen Bostoner Capitalisten ausgeführt.

Vorauszuschicken ist der näheren Beschreibung des Systems Marsh, daß der Mount Washington 5285 Fuß hoch ist, und daß die Länge der Bahn eine Stunde betragen soll. Der Berg entspricht in seinem Klima dem der Alpen, indem es auf ihm häufig sogar noch im Juni schneit. Lassen wir nun Hrn. Hitz selbst über seine an Ort und Stelle vorgenommene Inspection sprechen:

Hr. Marsh kam nach verschiedenen Versuchen mit dem System Fell, an welchem ihn die allzu starke Reibung nicht befriedigte, auf die Idee, eine leiterartige Kammschiene aus geschmiedetem Eisen zu verwenden. Er verminderte dadurch die Reibung des an der Locomotive angebrachten Kammrades in hinreichendem Grade, und erzweckte, daß sich in der Kammschiene keine fremden Substanzen mehr anhäufen, und daß das Kammrad sowie dessen Zähne um so stärker gebaut werden konnten. Die mit dieser Vorrichtung gemachten Proben lieferten hinlänglichen Beweis, daß mit der so construirten Locomotive sich Steigungen bis zu 30 Proc., sage dreißig Procent, überwinden lassen.

Im Frühling 1866 fieng man am nördlichen Abhange des Berges und ungeachtet anhaltenden Schnee- und Regenwetters mit den Arbeiten an; es wurde eine Locomotive sammt Fracht- und Passagierwagen erbaut, zudem eine Bahnstrecke von 20 Minuten Länge fahrbar gemacht und so das System in Betrieb gesetzt. Auf dieser Strecke, welche ein Drittel des ganzen Weges den Berg hinauf ausmacht, werden Steigungen von 8 bis 33 Proc. überwunden.

Die Art und Weise des Baues ist so recht amerikanisch. Es wird nach Feststellung des Tracé der im Wege stehende Wald niedergehauen, allfällige kleinere Felsen weggesprengt, größere umgangen, dann aus rohen Baumstämmen das Schwellengerüst gelegt und mittelst Sperrbalken gehörig gestützt und befestigt. Das Bahngerüst ruht manchmal auf Felsen, manchmal schwebt es auf Pfosten gelegt 5 bis 20 oder mehr Fuß über Vertiefungen hinweg. Durchgängig hält es sich 1 bis 3 Fuß über dem Boden, um die Wegräumung des Schnees zu erleichtern. Die Steigungen sind weder genau nivellirt, noch hält man sich mit krummen starken Windungen auf. Die Bahn einfach, schnell, sehr stark und mit möglichst geringen Kosten zu erbauen, ist der vorläufige Zweck. Verschönern und mit Mauerwerk nachhelfen, könne man nachher, meint Hr. Marsh. Die Erbauungskosten der Bahn sind sehr wohlfeil. Hr. Marsh berechnet die Stunde, wo Holz und Material bei der Hand liegt und nicht weit hergeschafft werden muß, zu 72,000 Doll. = 370,000 Fr. oder den Kilometer ungefähr zu 70,000 Fr. Wo die Steigungen 16 Proc. nicht übersteigen, berechnet er die Kosten noch weit billiger, so daß, auch noch die höheren amerikanischen Arbeitspreise in Anschlag gebracht, in Europa solche Bahnen wirklich fabelhaft billig erbaut werden könnten.

Die Schiene für das Mittelrad der Locomotive oder die Kammschiene, ganz aus geschmiedetem Eisen, wiegt per Fuß 20 Pfd., und wird in Sectionen von 10 zu 20 Fuß gelegt, um dem Einfluß von Hitze und Kälte Rechnung tragen zu können. Die äußeren glatten Räder haben Schienen aus gewöhnlichen gezogenen Eisenstangen, einen halben Zoll dick und zwei Zoll breit.

Die Triebkraft ist Dampf, und wird mittelst einer Locomotive angewendet, deren Kessel vertical in Achsen hängt, und sich folglich bei jeder Steigung unverändert in waagrechter Stellung erhält. Das Kammrad mißt $2\frac{1}{2}$ Fuß im Durchmesser, und die Kämme sind von ungewöhnlicher Breite und Dicke. Durch eine eigene Vorrichtung wird die Locomotive sicher im Geleis erhalten. Sonst unterscheidet sich die Locomotive nicht von einer anderen gewöhnlichen.

Die Passagier- und Frachtwagen sind zum Zweck der Ueberwindung schroffer Wendungen nicht ganz so lang wie die gewöhnlichen amerikanischen. Die von Hrn. Marsh benutzten haben stufenweise angebrachte Sitze, und der Passagier kehrt auf- wie abwärts dem Berggipfel den Rücken zu, der Aussicht halber.

Die Sicherheitsvorrichtung, welche an jedem Wagen auf beiden äußeren Seiten angebracht ist, besteht in einer von Hrn. Marsh erfundenen und patentirten atmosphärischen Bremse oder vielmehr in einer einfachen Luftpumpe, deren Kolben mit der Achse der Räder in Verbindung steht und durch dieselbe in Bewegung gesetzt wird. Die Pumpe ist horizontal an jeder Seite des Wagens angebracht. Ist der Wagen lang, so werden an jeder Achse zwei angesetzt. Oben mittewegs der Länge des Cylin-

ders ist ein Hahn angebracht, der offen bleibt, wenn die Bremse nicht gebraucht werden soll, und den man nach Bedürfniß zudreht, um zu bremsen. Dreht man den Hahn ganz zu und macht die Pumpe ganz luftdicht, so bleibt der Wagen stehen. Die ganze Bremseinrichtung ist eben so einfach als zweckentsprechend. Bergab ist die Locomotive ganz entbehrlich, da man mittelst der atmosphärischen Bremse unglaublich leichte und sichere Controle bei dem abwärts fahrenden Wagen übt, ihn ganz nach Willen langsam oder schnell zu rollen lenkt. Die Locomotive zieht das Doppelte ihres Gewichtes auf einer Steigung von 33 Proc. Freilich ist dieß nicht viel, und die immer noch schwache Zugkraft wird ein Haupteinwand bleiben. Indessen vermehrt sich die Zugkraft natürlich bei geringerer Steigung, und noch mehr kann durch Doppellocomotivenvorspann nachgeholfen werden, so daß man es immer zu einer hinreichenden Zugkraft bringt. Ebenso verhält es sich mit der Schnelligkeit. Bei 33 Proc. Steigung fährt Hr. Marsh nicht viel über eine Poststunde in einer Stunde; auch dieß wird bei geringerer Steigung, d. h. bei Steigungen, wie sie alle europäischen Straßen, auch die Alpenstraßen haben, entsprechend günstiger. Wir werden nun sehen, in wieferne dieses System in der Schweiz Verwerthung finden wird.

Die Locomotiven-Fabriken in Deutschland und Oesterreich.

Das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" enthält folgende Zusammenstellung der zu Ende 1866 in Deutschland und Oesterreich im Betriebe befindlichen Locomotivfabriken: 1) Das bedeutendste Etablissement im Locomotivbau, dem kein anderes in England, Frankreich und Nordamerika an Großartigkeit und Leistungsfähigkeit gleichkommt, ist das von Borsig in Berlin; es datirt vom Jahre 1841, gegenwärtig ist die 2000ste Locomotive im Bau. 2) v. Maffei'sche Maschinenfabrik in Hirschau bei München, gleichfalls im Jahre 1841 gegründet, hat im vorigen November die 600ste Locomotive abgeliefert. 3) Die Eßlinger Maschinenfabrik hat jetzt über 600 Maschinen vollendet. 4) Die Maschinenfabrik der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft in Wien hat jetzt im Ganzen circa 580 Locomotiven gebaut. 5) R. Hartmann in Chemnitz hat kürzlich die 300ste Locomotive vollendet. 6) G. Egestorff in Hannover hat bis jetzt etwa 270 Locomotiven gebaut. 7) Die Carlsruher Maschinenfabrik hat bis jetzt circa 310 Locomotiven geliefert. 8) G. Sigl in Wien hat bereits circa 460 Locomotiven ausgeführt. 9) Fr. Wöhlert in Berlin hat bis jetzt circa 130 vollendet. 10) Henschel u. Sohn in Cassel hat bis jetzt etwas über 100 fertig. Bis Ende 1864 waren davon 76 auf deutschen Bahnen in Betrieb. 11) Die Actiengesellschaft „Vulcan" in Stettin hat bis jetzt circa 70 Stück vollendet. 12) Ruffer in Breslau baute 10 Stück Locomotiven. 13) Die Unionsgießerei in Königsberg lieferte bis 1860 9 Locomotiven für die preußische Ostbahn und hat gegenwärtig wieder 9 Stück für diese Bahn in Auftrag erhalten. 14) Schichau in Elbing baute 1860 für dieselbe Bahn 2 Locomotiven und hat von dieser jetzt wiederum Bestellung auf 7 Stück. 15) Krauß u. Comp. in München, erst kürzlich in Betrieb gesetzte Fabrik. 16) Ein großartiges Etablissement zum Locomotivbau, an dessen Spitze der Maschinenfabrikant Schwartzkopff steht, wird in Berlin auf Actien errichtet. —

Ende 1864 waren auf den deutschen Vereinsbahnen im Ganzen 4768 Locomotiven im Betriebe; 574 Stück davon waren aus ausländischen Werkstätten bezogen; dagegen liefen 1866 circa 1000 Locomotiven aus deutschen Fabriken auf ausländischen Bahnen, namentlich in der Schweiz, in Italien, Frankreich und Rußland. Die Zunahme des Bedarfs an Locomotiven durch die Erweiterung des Netzes der deutschen Vereinsbahnen hat in den letzten Jahren über 250 Stück per Jahr betragen. Die Gesammtzahl der Locomotiven dieser Bahnen beträgt gegenwärtig 5250 Stück; die Dauer einer Locomotive ist durchschnittlich auf 15 — 17 Jahre anzunehmen, somit werden zur Ergänzung der vorhandenen jährlich circa 330 Locomotiven erfordert, einschließlich der obigen 250 Stück also im Ganzen 580 Stück. Da aber die deutschen Fabriken auch noch jährlich circa 120 Stück Locomotiven für ausländische Bahnen liefern, so sind gegenwärtig mindestens 700 Locomotivenmaschinen im Jahre zu bauen, und diese Zahl wird sich zweifelsohne sehr bald steigern.

Hoher Werth der Diamanten in der feineren Technik.

Wie der Diamant als härtester Edelstein zu den kostbarsten, seltensten und schönsten Schmuckgegenständen verarbeitet wird, indem sein Lichtbrechungsvermögen von den geschliffenen Facetten ausgeht, so beruht sein großer Vorzug in seiner Härte und darin, daß kein anderer Edelstein ein solches Feuer wie der Diamant besitzt. Durch seine außerordentliche Härte spielt er auch in der Technik eine wichtige Rolle. Daher dient er beim Glasschneiden. Zu den Glaserdiamanten wird der ungeschliffene rohe Stein so in Metall eingefaßt, daß eine seiner Krystallkanten frei heraussteht. Hat der Stein die Glasplatte nur gekratzt, so bricht sie an dieser Stelle nicht. Mit der scharfen Ecke eines künstlich gebrochenen Diamanten läßt sich das Glas nicht spalten. Zum Schneiden anderer Steine werden Diamantenabfälle oder solche Diamanten verwendet, die des Schleifens nicht werth sind. Auch in der Lithographie ist jetzt der Diamant zu einem der wichtigsten Stoffe geworden; denn die feine englische Schrift auf Visiten- und Adreßkarten, wie auf Wechseln, Rechnungen ꝛc. wird mit einem scharfen, spitzen Diamant in Stein gravirt. Auch die Kupfer- und Stahlstecher gebrauchen in ihrer Maschine den Diamant, um die feinen Luftlinien damit auf die Platte zu ziehen. In den Achatschleifereien in Oberstein und an anderen Orten werden die Löcher in die Steine auch mit Diamantstücken gebohrt. Andere harte Steine und Porzellane werden ebenfalls mit Diamanten durchbohrt. Eine andere Verwendung findet der Diamant zum Abdrehen harter Stahlzapfen an astronomischen Instrumenten, wobei der Stahlzapfen mittelst eines scharfkantigen Diamanten seine genauere Nachdrehung erhält, nachdem er mittelst des Drehstahles vorher rund abgedreht wurde. Die feinen Theilungen auf glatten Silber- und Messingrädern werden ebenfalls mit spitzen Diamanten gemacht. In der Optik schreibt man mit diesen die Nummern auf die Brillengläser. Mittelst einer Maschine werden mit spitzen Diamanten die feinsten Theilungen auf Glas gemacht, welche zu den Messungen mikroskopischer Untersuchungen dienen. Die Anwendung der kostbaren, in Indien und Brasilien meist gefundenen Diamanten in der Technik ist hiermit noch keineswegs erschöpft. Bei der fortschreitenden Technik dürfte auch dieser Edelstein eine noch größere Verwendung finden. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867, Nr. 18.)

Ueber die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich.

Die Handelskammer in Wien hat anläßlich einer eingelaufenen Anfrage Erhebungen über die Bergöl-Gewinnung in Oesterreich eingeleitet und die Resultate derselben in einem kurzen Berichte zusammengestellt. Nach demselben werden von den in mehreren Ländern der Monarchie vorkommenden Petroleumquellen nur jene Galiziens in hervorragender Weise ausgebeutet. Schwarzes, leicht flüssiges Erdöl kommt in Niederösterreich, östlich von Gaming an der Erlaf vor, Naphta in Salzburg, bei Kandelbruck in Lungau, Erdöl und Erdpech in Kärnten bei Raibl und Bleiberg, Naphta mit Asphalt in Tyrol am Grattenbergl bei Wörgl und in Häring bei Kufstein, Bergtheer in Kroatien bei Peklenicza unweit Szerdahely a. d. Mur und bei Mikloska im Moslawiner Gebirge; ferner in der Militärgrenze bei Paklenicza nächst Nowska und bei Petrovoscello unweit Neu-Gradisca, Naphta in Böhmen bei Kuchelbad, Bergtheer in Mähren bei Holzendorf, Wermsdorf, Stramberg, Baschka, Friedland, Blauendorf (bei Neutitschein) und zwischen Malenovitz und Zlie (unweit Napagedl), endlich Bergöl in Dalmatien bei Vergoraz.

Die bedeutendsten Naphtaquellen und Petroleumraffinerien sind, wie erwähnt, in Galizien, und zwar in Ostgalizien. Hier findet sich Naphta bei Borysław (mit 5 bis 6000 Schächten), Bobrka und Palanka, Plonce, Glebokie, Wankowa, Wytrylow, Starnia, Dzwiniacz, Molodkow, Salotwina und Rybne. Die Production beläuft sich jährlich auf 162,735 Ctr. Bergöl und 45,000 Ctr. Bergwachs. Doch ist diese Angabe insofern unvollständig, als zahlreiche kleinere Grundbesitzer auf ihrem eigenen Boden Erdöl gewinnen, dessen Menge sehr schwer zu erheben ist.

Ferner existiren in Ostgalizien 36 Etablissements, welche sich mit der Raffinirung von Erdöl und Erdwachs befassen und zwar 30 Naphtadestillaturen und Fabriken, 2 Paraffinkerzen-Fabriken und 4 Paraffinkerzen- und Petroleum-Fabriken. Dieselben erzeugen jährlich 10,150 Ctr. Paraffinkerzen, 2600 Ctr. Paraffinschuppen, 96,229 Ctr. Naphta, Petroleum, Benzin, Asphalt und Solaröle, 7000 Ctr. schwere Oele und 6600 Ctr. Wagenschmiere. Den Werth dieser Producte veranschlagt die Lemberger Handelskammer auf 1,692,059 fl.

Ueber die Bergöl-Gewinnung in Westgalizien und in anderen Ländern Oesterreichs liegen keine Nachweisungen vor. (Berggeist, 1867, Nr. 53.)

Vollkommen wasserdichter Cement.

Einen Cement, welcher der Einwirkung des Wassers vollständig widerstehen soll, will Chevalier in Paris dadurch herstellen, daß er 2 Theile feinen Cement mit 1 Theil gepulverter Steinkohle und 1½ Theilen gelöschtem Kalk mischt und das Gemenge mit Wasser anrührt. Als einzigen Uebelstand dieses Cementes bezeichnet er dessen mehr oder weniger dunkle Farbe, welche dessen Anwendbarkeit wesentlich beschränken dürfte.

Vortrefflicher Schnellkitt.

Als vortrefflicher Schnellkitt ist eine Lösung von 1 Theil geschmolzenem Bernstein in 1½ Theilen Schwefelkohlenstoff zu empfehlen. Man braucht von dieser Lösung nur etwas mit einem Pinsel auf die Ränder der zu kittenden Gegenstände zu streichen und dieselben an einander zu drücken, wobei der Kitt unter den Händen trocknet.

Ueber das Verhalten des Gypses gegen Zuckerlösungen; von E. Sostmann.

Rohrzucker enthält oft ½ Proc. und mehr Gyps, eine Erscheinung, die nur erklärt werden kann, wenn Zuckerlösungen mehr Gyps aufzulösen im Stande sind, als ihrem Wassergehalte entspricht. Der Verfasser hat diese Thatsache durch directe Versuche dargethan. Er fand, daß Zuckerlösungen Gyps um so mehr aufnehmen, je concentrirter sie sind, je länger sie mit Gyps in Berührung gelassen und auf je höhere Temperatur sie erwärmt werden. Durch anhaltendes Kochen kann aus der vom überschüssigen Gyps getrennten Zuckerlösung der Gyps theilweise wieder abgeschieden werden; er wird dann vom Schaum aufgenommen. (Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollvereine, 1866 S. 517.)

Unterscheidung von Buchenholztheerkreosot und sogenanntem Steinkohlentheerkreosot (Phenylsäure).

Obgleich beide Stoffe in therapeutischer Hinsicht von gleichem Werthe sind, so hat sich doch unter ihnen eine physikalische Verschiedenheit herausgestellt, die in der Receptur in einem gewissen Falle von wesentlichem Einflusse ist, und welche auch als ein Unterscheidungsmittel für beide gelten kann. Eine Mischung aus gleichen Theilen oder aus 15 Theilen Kreosot und 10 Theilen Collodium wird in Form einer gelatinösen Substanz als Zahnschmerzmittel angewendet. Apotheker Hermann Rust hat nun beobachtet, daß das Buchenholztheerkreosot in dieser Mischung nicht gelatinirt und zur Darstellung des sogenannten Kreosotcollodium die Phenylsäure (oder das sogenannte Steinkohlentheerkreosot) verwendet werden müsse, und daß diese Mischung zugleich auch ein vortreffliches Unterscheidungsmittel für beide Stoffe sey.

Diese interessante Beobachtung kann ich nur bestätigen. Buchenholztheerkreosot gibt mit einem gleichen Volumen des officinellen Collodiums eine klare und nur etwas dicklichfließende Mischung, (sogenanntes) Steinkohlentheerkreosot dagegen eine nicht fließende ziemlich klare Gelatine. Diese entsteht auch, wenn das Buchenholztheerkreosot wenige Procente Steinkohlentheerkreosot enthält.

Außerdem hat man in einer schwach basischen verdünnten Eisenchloridlösung ein sehr einfaches Mittel, beide Stoffe von einander zu unterscheiden. Zu dem Ende gibt man, nach Dr. Hager, 2 Tropfen Aetzammoniakflüssigkeit in ein Reagensglas, dazu so viel Eisenchloridlösung, bis der anfangs entstehende Niederschlag sich unter Umschütteln wieder gelöst hat. Dann verdünnt man mit circa 4 Volumen Wasser. Die Buchenholztheerkreosot-Mischung wird dadurch grün, dann braun; die Steinkohlentheerkreosot-Mischung dagegen blau oder violett. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867, S. 151.)

Ueber die Bereitung von gefärbtem Gummi zur Fabrication künstlicher Blumen und zur Verzierung von Galanteriewaaren; von Gustav Merz.

Vor einigen Jahren hat der Verfasser eine Methode zum Färben von arabischem Gummi angegeben [44], die sich zu dem oben genannten Zwecke wohl benutzen läßt; indeß hat derselbe sich überzeugt, daß ein ungleich besseres Product weit leichter noch auf folgende Weise zu erzielen ist. Zu dem Ende vermischt man Gummischleim in passendem Verhältniß mit irgend einer in Wasser löslichen Farbe und trägt denselben auf etwa 1 Quadratfuß große Glastafeln in dünner Schicht gleichmäßig auf. Stellt man diese Tafeln dann in unmittelbarer Nähe eines heißen Ofens auf, so trocknet die Gummischicht rasch ein und das trockne gefärbte Gummi blättert von selbst ab; durch Zerbröckeln und Sieben läßt sich das Pulver auf die gewünschte Feinheit bringen. Dieses Product zeichnet sich durch sehr starken Glanz und völlige Durchsichtigkeit aus; es verdient zur Verzierung von Galanteriewaaren u. dergl. in ähnlicher Weise, wie gepulverter Bleiglanz, recht häufig benutzt zu werden. Die Anilinfarben liefern fast alle verlangten Nüancen. Ein sehr schönes Kastanienbraun z. B. gibt Curcumatinctur, die mit etwas Natronlauge versetzt wird. Die gelbe alkoholische Curcumalösung ist auch sehr geeignet, mit Fuchsin scharlachroth und mit Anilinblau gelbgrün zu liefern. Bei dieser Gelegenheit mag auch noch erwähnt werden, daß das Bleiglanzpulver sich dadurch, daß man es vorsichtig unter stetem Umrühren einige Zeit lang in einer Pfanne erhitzt, mit schönen und haltbaren Regenbogenfarben versehen läßt (Interferenzfarben dünner Schichten von schwefelsaurem Bleioxyd). (Deutsche Industriezeitung, 1867 S. 177.)

Eigenthümliche Papierverkohlung im Eisenhohofen.

Auf der Eibelshäuser Hütte (Firma J. J. Jung) bei Dillenburg wurden in den 36 Fuß hohen Holzkohlenofen alte Hüttenbücher behufs ihrer Vertilgung mit auf der Gicht aufgegeben. Am dritten Tage nachher kamen beim Schlackenziehen mit der Kratze unter dem Tümpel hervor Bruchstücke von den Büchern zum Vorschein, welche zwar ganz verkohlt, noch einen gewissen Zusammenhang hatten und Columnen und Schrift noch deutlich erkennen ließen. Der Alaungehalt des Leims im Papier mag zu dessen Conservirung mit beigetragen haben und das Erscheinen der Schriftzüge durch Ausscheidung der unorganischen Verbindungen aus der lithographischen Tinte herbeigeführt seyn.

---

[44] Polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 153.

Lesimple's Verfahren in verkohlten Resten von Papiergeld nachzuweisen, daß solche wirklich von Papiergeld herrühren (polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 407, Bd. CLXXXII S. 80) beruht auf einem ähnlichen Vorgange. (Berg- und hüttenmännische Zeitung, 1867, Nr. 24.)

Ueber die Verwendung des Thees zum Schönen der Weine; von Emil Sommer in Edenkoben (bayr. Rheinpfalz).

Es kommt bekanntlich nicht selten vor, daß trüb gewordene, insbesondere weiße Weine beim Schönen der klärenden Wirkung der Hausenblase oder Gelatine einen ungewöhnlichen Widerstand entgegensetzen und trotz wiederholter Anwendung dieser Stoffe ihre Trübung nicht verlieren, indem dieselben entweder von Natur, oder in Folge krankhafter Veränderungen, nur wenig oder gar keine Gerbsäure enthalten.

Als ein wirksames und bewährtes Mittel, in solchen Fällen die Klärung oder Schönung „trüb und zäh' gewordener Weine" rasch und sicher zu bewerkstelligen, hat Dr. Haidlen in Stuttgart das im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 80 mitgetheilte Verfahren empfohlen, in welchem besonders der Mitanwendung von „Thee" gedacht wird.

Der Zweck dieser Zeilen soll nun seyn, jenes Verfahren sowohl von wissenschaftlichem wie von ökonomischem Standpunkte aus etwas eingehender zu besprechen.

Um die Rolle, welche der Thee bei der in Rede stehenden Verwendung als Weinschöne spielt, richtig zu verstehen, dürfte es zweckmäßig erscheinen, zunächst kurz das Princip in's Auge zu fassen, auf welchem überhaupt das Schönungsverfahren beruht. Wie bekannt, hat dasselbe den Zweck, trübe, unvollkommen geklärte Weine von den unter diesen Umständen darin schwebenden und die Trübung bedingenden Eiweiß- und Fermentstoffen zu reinigen und hierdurch auf künstliche Weise zu klären. Man erreicht diesen Zweck halb auf chemischem, halb auf mechanischem Wege durch eine Art Umkehrung des Filtrationsverfahrens in der Weise, daß man dem zu klärenden Weine eine Auflösung leimgebender Substanzen, wie Gelatine, Hausenblase u. s. w. zusetzt, welche sich hierbei mit der in den meisten Weinen, wenn auch oft in sehr geringer Menge enthaltenen Gerbsäure zu einer geronnenen, käsigen, fast netzartigen Masse verbinden, welche die trübenden Stoffe einhüllt und so gleichsam ein bewegliches Filter bildet, das langsam und allmählich von der Oberfläche des Weines auf den Boden des Fasses niedersinkend, die in der Flüssigkeit schwimmenden Unreinigkeiten mit sich hinabzieht und dieselbe auf diese Weise klärt.

Damit demnach die Operation von Erfolg begleitet sey, ist es ein unerläßliches Erforderniß, daß der zu schönende Wein Gerbsäure enthalte, und man ist deßhalb, im Fall diese von Natur aus darin fehlt, genöthigt, diesen Bestandtheil auf künstlichem Wege durch Hinzugießen eines Eichenrinden- oder Galläpfelauszuges oder einer Tanninlösung zu ersetzen, da sonst die angewendete Hausenblase oder Gelatine wirkungslos seyn würde. In einem derartigen Falle befand sich nun offenbar auch der von Dr. Haidlen behandelte trüb und zäh gewordene (gerbsäurearme) Wein, wie dieß aus der mitgetheilten Thatsache hervorgeht, daß die angewendete Gelatine für sich allein die Klärung nicht zu bewirken vermochte; und indem er deßhalb seinem Weine einen weinigen Auszug von Thee zusetzte, befolgte er einfach das eben beschriebene Verfahren, mit dem Unterschiede jedoch, daß er die erforderliche Gerbsäure statt aus Galläpfeln aus dem viel theureren Thee verwandte, denn was in dem Haidlen'schen Schönungsverfahren ein „weiniger Theeauszug" genannt wird, ist im Grunde genommen weiter nichts als eine gewöhnliche Gerbsäurelösung, da alle übrigen Bestandtheile des Thee's hier ohne alle Wirkung sind und daher nur die darin enthaltene Gerbsäure als alleinig wirksamer Bestandtheil in Betracht kommt.

Von dem Vorhandenseyn der Gerbsäure in den Theeblättern kann man sich bekanntlich leicht dadurch überzeugen, daß man die Lösung eines Eisenoxydsalzes in einen Theeabsud gießt, wobei letzterer die charakteristische Reaction der Gerbsäure dadurch zu erkennen gibt, daß die Flüssigkeit sofort sich schwarz färbt. Indeß ist der Gehalt der Theeblätter an Gerbsäure verhältnißmäßig ein so geringer, daß es jedenfalls nicht gerathen erscheint, die zum Schönen gerbsäurearmer Weine erforderliche

Tanninlösung in Gestalt eines Theeaufgusses zu verwenden, während wir in der Eichenrinde und den Galläpfeln eine viel reichere und wohlfeilere Quelle der Gerbsäure besitzen. Wie richtig diese Behauptung ist, geht überdieß schon aus Haidlen's eigener Angabe hervor, der zufolge das Schönen von 1 Eimer Wein ½ Pfd. Thee, d. h. eine Ausgabe von ungefähr 40 bis 50 kr. erfordert, wogegen die für dasselbe Quantum genügende Galläpfeltinctur nur wenige Groschen kosten würde. Mit demselben Rechte, mit welchem man den Thee als Schönungsmittel empfiehlt, könnte man denselben füglich auch zur Bereitung von Tinte sowie zum Gerben des Leders in Vorschlag bringen.

Außerdem ist kaum zu bezweifeln, daß durch den Zusatz eines Theeauszuges dem Weine Stoffe zugeführt werden, welche der Reinheit und Ursprünglichkeit desselben nur schaden können, da die Flüssigkeit den Theeblättern außer dem Gerbstoffe jedenfalls auch noch andere Bestandtheile, namentlich Theeïn entzieht, welche somit gleichfalls, sicherlich nicht zum Vortheile des Getränkes, in den Wein gelangen und darin verbleiben.

Wenn man sich endlich erinnert, von welch' wechselnder und unsicherer Beschaffenheit der Thee im Allgemeinen ist, wie oft derselbe nachgewiesenermaßen verfälscht, ausgelaugt, gefärbt und durch verschiedene Mittel zum Verkaufe wieder aufgeputzt zu uns gelangt, so wird man mit Recht Bedenken tragen, eine derartige Substanz als Surrogat statt des reinen Tannins mit dem edlen Rebensafte in Berührung zu bringen.

Die Wahl des Thees als Schönungsmittel erscheint uns daher als verfehlt und dürfte die Anwendung desselben für genannten Zweck weit eher zu widerrathen als zu empfehlen seyn. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 11.)

Ueber die Nachtheile der Ofenklappen; von C. Kohn.

Es wäre überflüssig, alle die Todesfälle durch Erstickung, die mitunter ganze Familien in Folge des Absperrens der Ofenröhrenklappen betroffen haben, aufzuzählen. Ein in jüngster Zeit abermals vorgekommener Fall der Art, durch welchen in Wien eine Familie, aus 5 Gliedern bestehend, hingerafft wurde, weist die traurige Wahrheit genügend nach.

Viele Leute glauben noch immer, wenn das Brennmaterial im Ofen nicht mehr mit Flamme brennt, solle man die Wärme, damit selbe nicht durch die Röhren entweicht, durch das Schließen der Ofenklappe im Zimmer erhalten. Dieß ist aber eine ganz falsche Ansicht. Die Rauchröhre eines Zimmerofens ist nämlich leider noch immer die einzige Ventilationsvorrichtung, welche die Zimmerluft erträglich macht, besonders die von Schlafgemächern.

Es ist kaum zu begreifen, wie nun unsere Vorfahren auf die Idee verfallen sind, eine Absperre zwischen der Feuerstelle und dem Abzugsrohre einzuschalten; aber noch unbegreiflicher ist es, wie sich dieser Unsinn noch in unseren Tagen erhält. Alle Oefen in unseren elegantesten Wohnhäusern und Palästen sind noch mit solchen Absperrklappen versehen. Will man die Wärme im Zimmer erhalten, so schließe man die Ofenheizthür und den Aschenfall ab. Es ist dann wenigstens nicht die Gefahr vorhanden, daß die Ofengase in's Zimmer treten, sondern es werden dieselben durch die Rauchröhre ungehindert abziehen und im ungünstigsten Falle im Ofen stagniren und somit keine Gefahr bringen, daher auch nie ein Unglücksfall zu beklagen seyn wird.

Da es somit sowohl in wissenschaftlicher als praktischer Beziehung nachgewiesen werden kann, daß der übliche Absperrungsapparat an unseren Zimmeröfen nicht nur total unnütz ist, sondern sogar lebensgefährlich werden kann, so beantragt der Verfasser, auf diesen seit Jahren bestehenden Uebelstand in unserem Haushalte die betreffenden Sanitätsbehörden aufmerksam zu machen, damit in unserer sonst so aufgeklärten Zeit solche alte verrottete Schlosser- und Häfnergebräuche endlich einmal abgeschafft werden. (Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1867 S. 276.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLVI.

Ueber einen Druck-Chronographen; von Prof. C. A. Young.

Aus dem American Journal of science and arts, durch das Mechanics' Magazine, December 1866, S. 402.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die für aſtronomiſche Zwecke beſtimmten Chronographen [45] können bekanntlich, wenn ſie in präciſer Weiſe functioniren, auch in allen ſolchen Fällen ihre Anwendung finden, wo es ſich darum handelt, in unmittelbarer Aufeinanderfolge kurze Zeitintervalle zu meſſen; jeder Fortſchritt in dem Bau jener Inſtrumente mag daher auch von allgemeinerem Intereſſe ſeyn. Der Verfaſſer gibt in dem vorliegenden Aufſatze bloß eine Idee an, welche zur Vervollkommnung der in den letzten Jahren gemachten Vorſchläge, die Secunden- und Beobachtungszeichen durch den directen Abdruck der anzugebenden Zeitintervalle auf den Papierſtreifen zu erſetzen, einen Beitrag liefern ſoll. Es mag ausreichen, den Vorſchlag von Prof. Young in einem kurzen Abriſſe hier zu erwähnen, da demſelben noch keine praktiſchen Verſuche zur Seite ſtehen, und es kann daher auch nicht entſchieden werden, ob derſelbe trotz ſeiner großen Einfachheit zu brauchbareren Reſultaten führt, als andere ſchon bekannte Einrichtungen. [46]

Das von Young zu Grunde gelegte Princip iſt folgendes: Eine Welle A (Fig. 19) werde durch ein Uhrwerk, das durch einen Federregulator oder einen anderen genauen Regulator in vollkommen gleichem Gang erhalten werde, in Drehung verſetzt, ſo daß ſie mit gleichförmiger Bewegung in jeder Secunde eine Umdrehung vollführt; ein an ihrem Ende angebrachter Arm f ſey ſo balancirt, daß die Gleichförmigkeit der Rotation nicht alterirt werde. In ihrer Verlängerung und von derſelben getrennt, iſt die Achſe B des Typenrades t, t, die ebenfalls einen um

45 Man ſ. Allgemeine Encyklopädie der Phyſik, Bd. XX, §. 123.

46 Man ſ. unter Anderem polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 14.

diese herum balancirten Arm b trägt, welcher letztere aber in den Haken d ausgeht, um durch Eingriff mit dem Arm f dem Typenrade die Bewegung der Welle A mitzutheilen, wenn derselbe eingerückt ist, während die Welle B ihre letzte Lage beibehält, wenn in irgend einem Zeitpunkte der Haken d ausgerückt und sogleich festgehalten wird. Das Rad t, t ist mit 50 erhabenen Typen besetzt, die in gleichen Abständen die geraden Zahlen der Hundertel einer Secunde angeben; der entsprechende Zeitpunkt wird dann auf die gleichzeitig angedrückten Papierstreifen abgedruckt. Die Ungleichheiten in der Bewegung der Welle A, welche in Folge des Aus- und Einrückens der Welle B entstehen müssen, sollen nach der Ansicht des Verfassers durch den Regulator vollkommen ausgeglichen werden können. Die Einrichtung seines auf dieses (nicht ganz neue) Princip gegründeten Chronographen wird durch eine schematische Abbildung (Fig. 20) erläutert, in welcher t, t das an der verschiebbaren Welle B, B angebrachte Typenrad für die Unterabtheilungen — nämlich Hundertel — der Secunde, K, K das Typenrad für die ganzen Secunden, N, N das für die Minuten repräsentiren soll, und gegen welche im Augenblicke der Beobachtung durch elektromagnetische und mechanische Einwirkung des Hammers α der Papierstreifen o, o gedrückt und hierauf beim Rückgange des Hammers wieder abgezogen werden soll. Die Welle B, B des Typenrades t, t geht mittelst elfenbeinerner Ringe in ihren an den Enden des hohlen Eisenkernes γ, γ des Elektromagnetes z, z angebrachten Lagern, und ist an ihrem vorderen Ende mit dem Arm e, e versehen, an dessen Ende bei x die Achse einer schmalen, bei g, g durchbohrten Eisenplatte f, f, während bei y eine Gabel angebracht ist, durch welche letztere frei hindurchgehen und bei ihrer Rotation den Arm e, e sowie die Welle B, B mitnehmen kann. Die Lamelle f, f trägt bei g, g eine erweiterte Armatur des Eisenkernes γ, ist an ihrem oberen Ende mit dem Querstäbchen d versehen, das mit dem an der Welle A angebrachten Arm b zum Eingriffe kommen kann, und wird unter gewöhnlichen Umständen mittelst einer Feder gegen den Arm e, e fest angedrückt. So lange also dieser Eingriff stattfindet, wird das Typenrad die Bewegung der Hauptwelle A mitmachen; wird hingegen in irgend einem Augenblicke vom Beobachter die Kette für die Spirale des Elektromagnetes z, z mittelst des Tasters geschlossen, so wird die Lamelle f, f gegen die Polflächen des Elektromagnetes angezogen, der Führungsstift d fällt in eines der in gleichen Abständen an der kreisförmigen, in 100 gleiche Theile abgetheilten festen Scheibe H, H befindlichen Löcher, und das Typenrad muß so in dem gleichen Momente die zuletzt angenommene Stellung beibehalten, um das Abdrucken der an der oberen Seite befindlichen Type zu gestatten. Letzteres

soll dadurch geschehen, daß beim Contacte des Stiftes d mit der Metallscheibe H, H die Kette für einen zweiten Elektromagneten geschlossen wird, der mittelst seiner elektromagnetischen Wirkung den Hammer gegen die Typenräder führt, während beim Oeffnen der Kette die Lamelle f, f durch Einwirkung der Spannfeder wieder ihre frühere Ruhelage annehmen soll, in welcher die Welle B, B durch Contact des Stiftes d mit dem Arm b wieder in Drehung versetzt, und zugleich beim Zurückgehen des Hammers α mittelst eines Sperrrades das Papier um ein bestimmtes Intervall vorwärts gezogen werden soll. Da der Rand des aus dünnen Stahlstreifen gefertigten Typenrades — um das Gewicht des letzteren zu verringern — aus einem sehr dünnen Kupferstreifen besteht, der mit den Typen besetzt ist [47], so ist derselbe mittelst einer Feder an seine Achse gesteckt, um in verticaler Beziehung eine kurze Verschiebung annehmen zu können; beim Andrücken des Hammers wird dann der Rand desselben gegen die sanfte Unterlage F gedrückt, um beim Abdrucken der Type eine Verletzung nicht zu erfahren. Wesentlich complicirt wird der Apparat dadurch, daß von der Hauptwelle A die Bewegung in indirecter Weise auf die Typenräder K und N übergetragen wird, und wodurch nothwendig der Gang des Triebwerkes gestört werden muß. Die Welle A ist nämlich zu diesem Zwecke mit einem Spiralkamm a versehen, der am Ende einer jeden Secunde ein (in der Abbildung nicht angezeigtes) Hebelwerk anregt, welches letztere von Secunde zu Secunde mittelst einer Sperrklinke das Sperrrad L um eine Zahnweite vorwärts führt; eine Feder drückt letztere gegen das Typenrad K und dieses nimmt dann dabei diese schrittweise Bewegung durch Einführung eines kleinen Führungsarmes an. Geht durch elektromagnetische Anziehung die Welle B, B nach rechts, so wird in dem gleichen Momente die Welle C verschoben und es bleibt so das Sperrrad L ausgerückt, bis nach Herstellung des Abdruckes der entsprechenden Typen die Kette für die Spirale z, z des Elektromagnetes wieder geöffnet wird, wobei dann die Welle C ꝛc. in ihre frühere Ruhelage wieder zurückkehrt. Die Mittheilung der von dem Sperrrade L angenommenen schrittweisen Bewegung wird mittelst eines Kammes M, M in ähnlicher Weise auf das Minuten-Typenrad N übergetragen, wie dieß vorher für die Mittheilung der Bewegung auf das Rad L selbst erwähnt wurde; daß das Typenrad N unter denselben Umständen angehalten und wieder eingerückt wird wie das Rad K, ist ohnehin aus dem Vorigen zu ersehen. — Der Gang des die Welle A in Drehung versetzenden

[47] Um die Typenräder möglichst leicht machen zu können, wählt man für dieselben gewöhnlich Aluminium. Der Ref.

Uhrwerkes wird mittelst der Hauptuhr der Sternwarte controlirt; in welcher Weise diese Controle ausgeführt wird, gibt der Verfasser nicht näher an.

XLVII.

L. Danckwerth's doppeltwirkender elektro-elektrischer Inductionsapparat.

Aus dem Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg, t. XII p. 57.

Im Laufe des Jahres 1866 wurde mir durch Se. Excellenz den General-Adjutanten v. Todleben der Auftrag zur Construction eines Inductionsapparates zum Sprengen von Minen nach einem vorgezeigten, von mir construirten Modell übertragen.

Es bot mir dieser Umstand Gelegenheit zu einer eingehenden Vergleichung der besten bis jetzt bekannten Inductionsapparate, wozu auch der des Hrn. Ruhmkorff gehörte. Ohne diese einzelnen Versuche näher zu beschreiben und ohne dem Meister und Landsmann, welcher auf diesem Felde Bedeutendes geleistet hat, zu nahe treten zu wollen, sey hier nur erwähnt, daß der Apparat von Ruhmkorff, dessen Spirale bis 35 Centimeter lang ist, bei Anwendung von 4 Bunsen'schen Elementen mittlerer Größe einen Funken entwickelt, dessen Schlagweite höchstens 3 Centimeter beträgt. Die Spannung dieses Funkens ist also ziemlich, seine Wärmeerscheinungen dagegen sind nicht bedeutend. Auch würde der bei den Apparaten angebrachte Hammerapparat wohl vortheilhafter construirt werden können, da es Thatsache ist, daß bei einige Zeit dauernder Wirkung dieser Theil des Apparates in's Stocken geräth. Es ist mir gelungen, diese Umstände zu beseitigen und einen Apparat zu construiren, dessen Funkenschlagweite allerdings etwas geringer, deren Wärmebegleitung jedoch viel bedeutender ist und zu dessen Beschreibung ich hier sofort übergehe.

Ein Gasrohr von 5 Centimet. innerem Durchmesser und 42 Cent. Länge wird seiner ganzen Länge nach aufgeschlitzt; dieser Schlitz nimmt das für den Elektromagneten des Hammerapparates bestimmte Stück weichen Eisens auf; dasselbe ist 1 Centimeter dick und 1 Centimeter länger als das Eisenrohr, und von letzterem auf das Sorgfältigste isolirt. Dieses 1 Centimeter längere Ende führt durch das Holz, auf welches der

Hammerapparat befestigt ist. Das ganze, den sogenannten Eisenkern bildende Eisen des Inductionsapparates wird auf bestmöglichste Weise mit einer 3 Millimeter dicken Schicht isolirender Substanzen bedeckt und hierauf der dicke Draht für den primären Strom vorsichtig gewunden, dessen einzelne übereinanderliegende Schichten gleichfalls guter Isolirung bedürfen. Auf diesen folgt der dünne, zur Aufnahme des secundären Stromes bestimmte Draht, welcher nach der Weise des Hrn. Ruhmkorff vorzüglich isolirt wird.

Das Innere des oben erwähnten Gasrohres von 5 Centim. lichter Weite indeß ist zur Aufnahme eines zweiten dünnen Drahtes für den nach Innen auftretenden Inductionsstrom bestimmt und die Lage dieses Drahtes findet in der Weise statt, daß er die Fortsetzung des dicken Drahtes nach Innen hin bildet. Dieser Draht ist auf eine Rolle gewickelt, welche gleichfalls einen massiven Eisenkern von 1 Centim. Durchmesser trägt und seine übereinanderliegenden Windungen sind auf das Sorgsamste von einander isolirt.

Der Hammerapparat ist eine gewöhnliche Feder, an welcher ein Stück weiches Eisen als Anker befestigt ist. Ueber der Feder befinden sich zwei Kloben, der eine in der Mitte der Feder selbst, der andere über dem an der Feder befestigten Anker. Unter beiden Stellen der Kloben ist die Feder mit dickem Platin versehen. Durch die Kloben führen Schrauben, welche beide ein Gewinde besitzen, so daß jede der Schrauben nach Bedürfniß in diesen oder jenen Kloben geschroben werden kann. Während die eine Schraube mit Platin versehen ist, um die Unterbrechung zu vermitteln, dient die andere, mit einem Stückchen Kork versehene, zur Dämpfung der übertriebenen Schwingungen des Ankers. Je nachdem man die Unterbrechungen zu beschleunigen oder zu verzögern wünscht, ist es erforderlich, die mit Platin versehene Schraube unten oder oben in die Kloben zu schrauben.

Von den Unterbrechungsstellen führen gleichfalls, wie bei Ruhmkorff, Drähte zu einem aus Zinnfolie construirten starken Condensator.

Die Wirkung des Apparates, d. h. der äußeren Induction, ist, bei Anwendung von 4 Elementen nach Bunsen, mittlerer Größe, constant und die den Funken begleitenden Wärmeerscheinungen sind bei weitem größer als bei Ruhmkorff. Ein 1 Millimeter dicker Kupferdraht wird sofort geschmolzen, ebenso auch ein Streifen von reinem Golde von der Dicke starken Schreibpapiers und 1 Centimet. Breite. Bei der Thätigkeit des Apparates nahm die im Inneren des Eisenrohres befindliche Inductionsrolle, sowie das Rohr selbst eine Temperatur an, bei der Schellack schmolz, wobei die elektrischen Entladungen der inneren Rolle

an Kraft weder zu- noch abnahmen. Der Apparat arbeitete 3 Stunden mit unverminderter Kraft, ohne Unterbrechung.

Die starke Erwärmung des Eisenrohres wie der inneren Rolle rührte, wie sich später herausstellte, größtentheils von den im Inneren stattfindenden Entladungen der äußeren Windungen des inneren Drahtes, nach dem Eisenrohre zu, her.

Eine besondere Aufmerksamkeit jedoch verdient die Art und Weise der Anziehung der Lichtmassen einer Geißler'schen Röhre im Inneren des Eisenrohres.

Ob eine Verbindung des äußeren secundären Drahtes mit dem inneren statthaft, d. h. eine im Allgemeinen größere Wirkung erzeugende ist, war ich noch nicht im Stande zu ermitteln. Auch hat es mir bis jetzt noch nicht gelingen wollen, die innere Rolle gehörig zu isoliren, es hinterläßt indeß keinen Zweifel, daß bei gehöriger Isolirung der innere Inductionsstrom dem äußeren gleichkommt.

St. Petersburg, den 24. April (6. Mai) 1867.

Danckwerth.

Zu einem genauen Urtheile würde ein Vergleich mit einem Apparate von Ruhmkorff erforderlich seyn, der mir nicht zu Gebot stand; das, was ich gesehen habe, zeigte indessen die starke wärmende Kraft des Apparates, die verschiedenen Metalle wurden leicht geschmolzen und selbst bei hellem Sonnenschein war das Funkensprühen von brennendem Eisen sehr lebhaft.

L. F. Kämtz.

XLVIII.

Ueber Dent's Dipleidoskop.

Im Auszuge aus der Revue chronométrique, Februar 1867, S. 256.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der bekannte Uhrmacher Dent in London hat schon vor mehr als zwanzig Jahren ein namentlich für Uhrmacher bestimmtes kleines Instrument construirt, mittelst dessen man mit einer gewissen Präcision die Zeit des wahren Mittages beobachten kann, und das er wegen der Erscheinungen, die es unter gewöhnlichen Umständen darbietet, mit dem Namen „Dipleidoskop" bezeichnet.

Der Hauptsache nach ist dieses Instrument (Fig. 11 und 16) aus drei Plan- und Parallelgläsern zu einem optischen Prisma so zusammengesetzt, daß der Querschnitt des letzteren ein gleichseitiges Dreieck bildet.

Zwei von diesen Glasplatten sind mit spiegelnden Flächen versehen, während die dritte unbelegt bleibt. Wird das Prisma so aufgestellt, daß die unbelegte Glasfläche mit dem Horizont einen Winkel bildet, der der geographischen Breite des Beobachtungsortes gleich ist, und wird dabei einer der beiden Spiegel in die Ebene des Meridians gebracht, so wird ein Lichtstrahl, der von einem Punkte der Sonne kommt, während dieser gerade durch den Meridian geht, sowohl an der unbelegten Glasfläche, als auch durch doppelte Reflexion an den beiden Spiegeln reflectirt; die beiden reflectirten Lichtstrahlen müssen dann, wenn das Prisma parallaktisch aufgestellt ist, im genannten Momente in eine Richtung fallen. Dieser Augenblick, in welchem das Auge des Beobachters nur ein einziges Bild der Sonne durch die Einwirkung der beiden reflectirten Strahlen wahrnimmt, ist dann die Zeit des wahren Mittages, während er unmittelbar vorher sowohl, als auch nach dem Durchgange der Sonne durch den Meridian zwei von einander getrennte Bilder wahrnehmen muß, von denen das eine durch Reflexion an der unbelegten Glasfläche, das andere durch zweifache Reflexion an den beiden Spiegeln zu Stande kommt. (Es ist natürlich vorausgesetzt, daß die Dicke des plan- und parallelgeschliffenen Glases, sowie auch die der beiden Spiegel, wenn letztere an ihrer Rückseite belegt sind, sehr gering sey.)

Die beiden Spiegel sind von rechteckiger Form; ihre Breite kann je nach der Ausdehnung, die man dem Prisma geben will, 10 bis 20 Millimeter und ihre Länge etwa um $^2/_3$ mehr seyn; man kann die Dimensionen auch kleiner nehmen, aber das Auge wird dann zu sehr ermüdet, wenn es die beiden Bilder hell genug sehen soll. Um beide Spiegel mit einander zu vereinigen, kann man sie an den beiden offenen Seiten des zu fertigenden Prismas mit zwei dreieckigen Stücken aus Kupferblech (Fig. 12 und 13) versehen, die zugleich als Basis des Prismas dienen; die Richtungen der Einschnitte in diesen Fassungen müssen sorgfältigst mit der Feile ausgearbeitet werden, so daß sie genau einen Winkel von 60 Grad unter einander bilden. Die Anordnung des Prismas wird am sichersten, wenn man beide Stücke in ihrer Mitte durchbohrt, und (wie aus Fig. 14 ersichtlich ist) dieselben durch einen dünnen Cylinder mittelst Schrauben verbindet. Uebrigens lassen sich die beiden Spiegel mit den dreieckigen Fassungen in verschiedener Weise verbinden; man kann hierzu die Anordnung wie Fig. 14, oder noch einfacher kleine Fassungen von V Form (Fig. 15) wählen. — Das an der offenen Seite mittelst des Parallelglases geschlossene Prisma wird mit einer Art cylindrischen Büchse b,a (Fig. 11) umgeben, die in ihrer Fassung C drehbar ist. Die Achse dieses Rohres, das an seinem Ende

parallel zur Glasfläche schief abgeschnitten seyn muß, so daß dieser Rand zu derselben senkrecht gerichtet bleibt, muß dann, wenn das Instrument auf einem horizontalen Fuße aufgestellt sich befindet, mit dem Horizont einen Winkel bilden, der dem Complementswinkel zur geographischen Breite des Ortes gleich ist, oder, was dasselbe ist, der freie Rand (Fig. 16) welcher rechtwinkelig zu dieser Achse gerichtet ist, bildet mit dem Horizont einen Winkel, welcher der geographischen Breite des Ortes gleich ist. Das Instrument wird bei seinem Gebrauche in fixer Weise entweder an einer Säule oder an einer Mauerwand u. dgl. so aufgestellt, wie dieß bereits erwähnt wurde; nur muß man vorher die Richtung der Mittagslinie oder vielmehr die der Ebene des Meridians bestimmen, um die Verticalebene, in welche der passende der beiden Spiegel gestellt wurde, in die Ebene der Mittagslinie versetzen zu können. Beginnt man die Beobachtungen einige Minuten vor dem Eintritte des wahren Mittages, so kann man leicht die beiden Sonnenbilder soweit verfolgen, bis sie sich decken und sodann wieder von einander trennen. Die Zeit des Durchganges der Sonne durch den Meridian soll, wenn man das Decken der Bilder mit unbewaffnetem Auge beobachtet, auf einige Secunden genau bestimmt werden können; bei Anwendung eines kleinen Fernrohres läßt sich dann eine noch weit größere Genauigkeit erreichen.

Besitzt man keine präcisen Mittel, um die Mittagslinie des Aufstellungsortes aufsuchen zu können, so kann das Dipleidoskop dennoch benutzt werden, da man mit diesem und unter Benutzung einer genauen Uhr die Methode der correspondirenden Höhen anwenden kann, um die Zeit des wahren Mittages zu bestimmen. Da das hierbei einzuschlagende Verfahren wenig verschieden ist von dem, wie es unter Benutzung anderer Spiegelinstrumente angewendet wird, so mag es ausreichen zu bemerken, daß man unter Anwendung eines genau horizontalen aufstellbaren Statives das Instrument zu einer Vormittagsstunde etwa gegen 9 Uhr so aufzustellen und gegen einen Punkt der Sonne zu richten hat, daß die beiden Bilder sich decken. Beobachtet man diesen Zeitpunkt mittelst der Uhr, läßt die Neigung der Achse des Instrumentes unverändert und stellt nun am Nachmittage, also etwa gegen 3 Uhr eine zweite Beobachtung an, indem man in diesem Zeitpunkt die horizontale Grundplatte des Instrumentes so weit um die Verticale dreht, bis wieder das Decken der beiden Bilder eintritt, so wird man aus der hierbei beobachteten Uhrzeit und aus der am Vormittage beobachteten, nämlich durch das arithmetische Mittel von beiden Uhrzeiten, die Zeit des wahren Mittages angeben können.

XLIX.

Ueber Taucherarbeiten in der Havel bei Potsdam; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

In den letztverflossenen Wintermonaten hatten die Schiffer auf der Havel eine Fahrstraße hergerichtet, welche sich in der Gegend des, in der Nähe von Potsdam liegenden Wannensees nahe dem rechtsseitigen Ufer der Havel befand. An dieser Stelle war es, wo am Morgen des 23. März d. J. ein von Breslau nach Hamburg gehender Kahn passirte und untergieng. Es hatte sich nämlich an diesem Morgen ein starker Süd-Ostwind erhoben, welcher das Eis des Wannensees und der hier sehr breiten Havel nach dem rechtsseitigen Ufer derselben trieb und dabei den Bord des Kahnes zerstörte, so daß Eis und Wasser in denselben drang. Die Mannschaft wurde nur durch einen glücklichen Zufall gerettet. Die Ladung des versunkenen Kahns war eine sehr kostbare, sie bestand aus circa 2500 Ctr. Zink à Ctr. 7 Thaler, repräsentirte also die Summe von 17500 Thalern und circa 400 Ctr. der Ladung waren nur versichert. Die Besitzer der Ladung, Gebr. Desarts u. Comp. in Hamburg, beschlossen deßhalb dieselbe durch Taucher wieder zu Tage fördern und nachdem auch den Kahn selbst durch Winden wieder flott machen zu lassen. Das Unternehmen erschien besonders deßhalb als kein leichtes, da die Havel hier einen sehr moorigen Grund hat, und der Kahn, wegen seiner schweren Ladung, soweit in diesen gesunken war, daß der Bord desselben noch etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Fuß davon bedeckt wurde. Der Bord befand sich etwa 30 Fuß unter der Wasserfläche. Mit der Arbeit wurden die Hamburger Taucher Helms und Hoffheiser betraut, welche dieselbe aber nicht mit der Taucherglocke, sondern mittelst Taucherhelm verrichteten. Die Utensilien, wie Kähne und Prahme u. s. w., lieferte ein Schiffbauer.

Die getroffenen Anordnungen um die Taucherarbeiten in bequemer Weise zu ermöglichen, waren nach Fig. 21 folgende: Senkrecht über den Bordseiten des versunkenen Kahnes U wurden große Kähne A und A' der Art aufgestellt, daß die Unglücksstätte dadurch genau begrenzt wurde, der Taucher auch eine Führung an den Seitenflächen jener Kähne fand. Der Fund wurde immer in einen großen, mit eisernem Bügel versehenen Korb a gethan; dieser hing mittelst Seil an einer festen Rolle, während dasselbe mit einer Winde d in Verbindung gebracht war. Die Rolle

hing an einem Bock b, der seine Stützpunkte in den zwei Kähnen A, A' fand, während die Winde auf Bohlen F aufgestellt war, welche über den Kähnen gelegt waren. Der kleine Prahm C diente zum letzten und ersten Aufenthalt des Tauchers resp. vor und nach der Arbeit, und die Leiter c bot den Eingang zum Wasser dar. Auch diente der Prahm C zur ersten Aufnahme des gehobenen Gutes. Während der Prahm auf dem Wasser beweglich ist, war der Bock b immer über der Mitte der Stelle aufzusetzen, die bearbeitet werden sollte, auch war hiernach die Lage der Leiter und Winde entsprechend zu verändern. In dem Kahne A' bei f befand sich die Compressionspumpe, welche von zwei Mann mittelst Kurbeln bewegt wurde; D war ein dritter Kahn, in welchem das gehobene Gut gelagert wurde. h bezeichnet die Stelle, an welcher der Mann (immer der College des Tauchenden) Platz hatte, der die Signalvisirleine hielt, und K diejenige für den Mann, welcher den Luftschlauch leitete.

Was die Bewaffnung eines Tauchers für seine Arbeit betrifft, so besteht dieselbe zunächst aus einer Art Brustharnisch, welcher etwa bei der Mitte des Halses mit einem Cylinder abschließt, an dessen äußerer Begrenzung ein kurzes Schraubengewinde sich befindet, und der sich nach unten bis zur halben Brust und den Schultern erstreckt. Mit diesen Grenzen des Harnisches wird der Gummianzug, der von den Füßen bis hierher reicht, wasserdicht verbunden. Dieser endigt nämlich hier in einem etwa $^1/_2$ Zoll starken und $1^1/_2$ Zoll breiten Gummiring, welcher mit Löchern versehen ist; durch diese werden die an dem Harnisch befestigten Schrauben gesteckt, während starke metallene Vorlegstreifen über die Schrauben geschoben, und so mittelst Flügelmuttern der Gummiring allseitig gegen den Harnisch gepreßt wird. Auf dem Ansatz der Schraube des Harnisches ruht ein starker Gummiring und gegen diesen wird der sogenannte Taucherhelm geschraubt und außerdem durch eine Stellschraube fixirt. Der aus weißem Metall bestehende Helm ist kugelförmig gestaltet, von etwa 10 Zoll Durchmesser. Er hat im Ganzen vier runde Oeffnungen, nämlich zwei zur Seite von circa 3 Zoll Durchmesser, in welchen Gläser fest eingesetzt sind; eine größere von circa 4 Zoll Durchmesser im vorderen Theile, welche beim Tauchen ebenfalls mit einem Glase luftdicht geschlossen wird, und endlich im hinteren Theile eine kleinere Oeffnung, welche mit dem Gummischlauch der Luftpumpe in Verbindung steht. Die letztere Oeffnung geht innerhalb des Helms in drei Canäle aus, welche die Luft im Helme entsprechend vertheilen. Zum Tauchen bewaffnet sich der Taucher noch mit festen Lederhandschuhen, während die Arme des Gummigewandes an den Pulsstellen mit Gummiriemen zum festen Anschluß gebracht worden; ferner mit eben solchen Lederschuhen,

welche mit Bleisohlen versehen sind, und außerdem wird er noch im Rücken und auf der Brust mit einem Bleistück belastet. Von letzteren wiegt jedes Stück 50 Pfd., ebenso wiegt jeder Schuh 50 Pfd., und Helm und Harnisch zusammen auch etwa 50 Pfd., so daß die ganze Bewaffnung des Tauchers zusammen ein Gewicht von 250 Pfd. hat. Erwähnenswerth ist endlich noch ein, auf dem vorderen Theil des Harnisches befindliches, mit vielen kleinen Oeffnungen versehenes Ventil, dessen Oeffnungen von dem Taucher mehr oder weniger geschlossen werden können, je nachdem er weniger oder mehr Luft aus seinem Athmungsraume ablassen will.

Da ein Taucher gewöhnlich mehrere Fahrten hinter einander macht, so sieht man ihn während dieser Zeit im Gummianzuge und Harnisch. Soll getaucht werden, so nimmt er auf dem Prahme C dicht neben der Leiter Platz, um sich von seinem Collegen zur Arbeit fertig machen zu lassen. Derselbe bringt ihn zunächst mit zwei Leinen in Verbindung, zieht ihm die Schuhe an, setzt ihm den jetzt nach vorne geöffneten Helm auf, und belastet ihn mit den zwei Bleistücken. Im letzten Augenblicke wird die vordere Oeffnung des Helms geschlossen und damit zugleich das Zeichen zum Pumpen gegeben. — Der Taucher wird zur Leiter geleitet und steigt in's Wasser; der College begibt sich nach seinem Platz bei h, die Signalisirleine mitnehmend (die zweite Leine, welche der Taucher unter seiner Direction hat, ist mit dem Korbe a verbunden), während auch ein zweiter Mann zur Führung des Gummischlauches bei k Platz genommen hat. Es wird der Korb hinabgelassen und man kann jetzt jeden Augenblick bemerken, wo der Taucher sich befindet, insofern unausgesetzt über seinem Kopfe nicht nur eine große Menge von Luftblasen nach der Oberfläche des Wassers steigt, sondern auch die Richtung zu ihm hin durch die Bewegung des Korbes angegeben wird. Man nimmt dadurch wahr, daß der Taucher in dem Moore doch einen ganz anständigen Spaziergang macht, weil er nicht nur die ganze Breite des versunkenen Kahnes, sondern auch eine Länge von 8 bis 9 Fuß durchschreitet.

Wird mittelst der Signalisirleine, — die beiläufig immer in ziemlich straffem Zustande erhalten wird, damit der Taucher eine Führung hat, — dem Collegen das Zeichen gegeben, daß der Taucher zu Tage treten will, so zieht der erstere die Leine mehr und mehr an sich; der Taucher begibt sich nach dem Ort der Leiter hin, und wird an dieser Stelle heraufgezogen, bis er sie selbst erfaßt hat, und weiter von dem Collegen nach dem Prahme geführt, um hier Platz zu nehmen. Sofort wird das Glas von dem Helm entfernt, die Gummibänder an den Pulsstellen werden gelöst und auch alle sonstigen schweren Theile wie Helm,

Blei und Schuhe von dem Taucher entfernt, worauf er sich nach dem Kahn A' begibt, um bis zur nächsten Fahrt auszuruhen. Der Korb wird jetzt aufgewunden, der Prahm unter denselben geschoben, und das ausgebrachte Gut in diesen geworfen. Dann wird der Korb wieder aufgezogen, der Prahm gegen die Winde dirigirt, und sein Inhalt durch Mannschaften nach dem Kahne D gefördert.

Jeder Taucher erhält per Tag einen Lohn von 3 Thalern. Dafür sind aber die Leistungen derselben per Tag keineswegs constant, sondern sehr veränderlich. Erstens nämlich können sie nicht bei jedem Wetter arbeiten, zweitens haben diese Männer keine Concurrenz und arbeiten deßhalb mehr als jeder andere Arbeiter nach ihrer Laune, endlich hängt die nutzbare Arbeit auch sehr viel von den Umständen ab, welche sich bei jedesmaliger Tauchung im Grunde vorfinden. Bei schönem Wetter wird gewöhnlich per Tag 7 bis 8 mal getaucht und jede Tauchung beträgt durchschnittlich $^1/_2$ Stunde. Die Menge des Gutes, welches bei jeder Tauchung zu Tage gefördert wird, ist aber außerordentlich verschieden.

Bei den in Rede stehenden Arbeiten besteht das Gut in Zinkplatten, wovon jede $^1/_4$ Ctr. schwer ist. Als Minimum einer Taucherförderung haben sich ergeben sieben Platten, als Maximum dagegen 100 Platten der erwähnten Art. Bei meiner kürzlichen Anwesenheit an Ort und Stelle wurde in den Nachmittagsstunden von 2 bis $4^1/_2$ Uhr dreimal getaucht, und auch hierbei war das Ergebniß von einer Tauchung 100 Platten; die jedesmalige Tauchzeit betrug durchschnittlich $^1/_2$ Stunde.

Nach vollständiger Entleerung des Kahnes soll auch derselbe mittelst Winden gehoben werden, was wahrscheinlich ohne große Schwierigkeit von Statten gehen wird.

L.

Das Versetzen der eisernen Säulen in der Spinnerei von Mac Connel und Comp. in Manchester; von W. Fairbairn.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Mai 1867, S. 127.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In Folge der Verbesserungen in der Construction der Baumwoll-Spinnmaschinen (bezüglich des Krempelns, Vor- und Feinspinnens) mußten im Verlaufe der letzten sechzig Jahre die Maschinen dreimal erneuert und daher die für deren Aufstellung bestimmten Gebäulichkeiten

durch neue ersetzt oder so umgeändert werden, daß sie für die mit größerer Spindelzahl construirten Mulemaschinen den nöthigen Raum darboten.

Neue Gebäude werden natürlich nach den aufzustellenden Maschinen gebaut, während in alten Gebäuden neue Maschinen mit mehr als der doppelten Anzahl Spindeln, statt wie früher in der Breitenrichtung, nun in der Längenrichtung des Saales aufgestellt werden müssen. Dieß ist in Gebäuden mit hölzernen Fußbodenträgern mit wenig Schwierigkeiten verbunden, weil man eine Reihe Säulen leicht entfernen kann, um ein Paar Mulemaschinen in der Mitte des Saales aufzustellen. In feuerfesten Gebäuden hingegen, welche mit eisernen Trägern und steinernen Gewölben construirt sind, ist bei Bewerkstelligung einer solchen Veränderung die allergrößte Vorsicht nothwendig. In dem hier zu besprechenden Falle waren über jedem Bogen des acht Stockwerke hohen Gebäudes — in welchem die Arbeit während der ganzen Veränderung nicht unterbrochen werden sollte — an Gewölben und Maschinen 90 — 100 Tonnen zu unterstützen. Die Eigenthümer der Spinnerei befürchteten, da man die Säulen nicht versetzen konnte, ohne sie vorher zu zerschneiden, daß sich die oberen Gewölbe einsenken möchten, bevor die neuen Säulen in gehöriger Entfernung aufgerichtet wären; die Auswechselung wurde jedoch durch den Verfasser mit Erfolg und ohne daß der befürchtete Mißstand eintrat, in nachbeschriebener Weise bewerkstelligt.

Fig. 1 und 2 stellen den Längen- und Querdurchschnitt des Gebäudes dar, welches acht Stockwerke hoch, 160 Fuß lang und 45 Fuß breit ist. Dasselbe war ursprünglich in der Breite in drei gleiche Theile getheilt und wie die punktirten Linien in Fig. 2 andeuten, in der Mitte mit zwei Reihen Säulen versehen, welche die gußeisernen Träger stützten, auf denen die Gewölbe ruhen.

Da jede Mulemaschine für das Herauslaufen ihres Wagens etwa 9 Fuß Raum bedarf, so war die Weite von 15 Fuß zwischen den Pfeilern zu schmal, um in der Längenrichtung des Gebäudes zwei Mulemaschinen in der Mitte des Saales aufstellen zu können; es war daher nöthig, die eine Reihe der Säulen mehr zur Seite zu schieben, wie es bei A Fig. 2 angegeben ist. Die anderen nächst der Wand aufgestellten Mulemaschinen hatten hinlänglich Raum, so daß noch ein Gang B längs der ganzen einen Seite frei gelassen werden konnte.

Beim Versetzen der Säulen war in erster Linie zu überlegen, auf welche Art die Enden der mittleren Gewölbträger bei C, C (Fig. 3), während des Wegnehmens der Säulen zu unterstützen seyen. Alle Enden derselben im ganzen Raume gleichzeitig zu unterstützen, würde wegen dem Gewichte von 90 Tonnen, das auf jedem lastet, große Kosten ver-

ursacht haben; auch war es von Wichtigkeit, daß jedesmal nur ein Paar der alten Mulemaschinen die Arbeit einstellte und zwar nur während dem Befestigen der neuen Säulen bei D, D und dem Abschneiden der alten bei C, C.

Es wurden daher zuerst die neuen Säulen mit Tragleisten von genügender Länge versehen, um die Enden der mittleren Gewölbträger bei C, C zu unterstützen, nachdem die alten Säulen weggenommen waren. Da es jedoch unmöglich war, den Theil der Säule, welcher durch die Träger hindurchgeht, herauszunehmen, so mußten zuerst die neuen Säulen unter den Mauerträgern bei D befestigt und dann die alten herausgeschnitten werden.

Die Tragleisten der neuen Säulen stehen auf beiden Seiten gleichweit vor, wurden aber auf der Seite nach der alten Säule hin, anfangs nur 12 Zoll lang gemacht, um den für den Schneidapparat erforderlichen Raum zu gewinnen. Das fehlende Stück (E Fig. 3) wurde erst nach dem Abschneiden der alten Säule mit starken Bolzen befestigt.

Bevor die alten Säulen weggenommen werden konnten, mußten alle neuen Säulen so befestigt werden, daß die Gewölbe, welche auf denselben ruhten, beim Entfernen der alten Säulen ihre Lage nicht ändern konnten. Dieß würde verhältnißmäßig leicht gewesen seyn, wenn die neuen Säulen auch in den untersten Räumen anzubringen gewesen wären, was aber deßhalb nicht anging, weil die zwei untersten Stockwerke, in welchen die Vorbereitungsmaschinen aufgestellt waren, ungestört bleiben mußten. Es konnte daher die Veränderung nur in den sechs oberen Stockwerken vorgenommen werden, weßhalb die Fundamente der neuen Säulen im Raume F, Fig. 2, über dem Boden angebracht werden mußten, damit die in diesem Raume befindlichen Maschinen in keiner Weise in ihren Functionen gestört würden. Es wurden daher gerade unter den gußeisernen Mauerträgern starke hohle Träger G aus Eisenblech befestigt, welche die neuen Säulenreihen der sechs oberen Räume tragen sollten. Das eine Ende dieser Träger G wurde in der Mauer aufgelagert, während das andere Ende auf einem bei H (Fig. 3) die Säule umfassenden Wulste aufgelegt wurde.

Nachdem die neuen Säulen so auf ihren Plätzen befestigt und solid fundamentirt waren, mußte zunächst eine provisorische Stütze unter die mittleren Gewölbträger gebracht werden (sowohl um das darüber befindliche Gewölbe zu stützen, als auch um Raum zum Abschneiden der alten Säulen zu gewinnen), bevor das lose Endstück E, welches nach Wegnahme der alten Säule die einzige Unterstützung des mittleren Trägers bildet, befestigt werden konnte. Diese Arbeit wurde im obersten Stock-

werke angefangen und nach unten in der Weise fortgesetzt, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist.

Um Zeit und Arbeit zu ersparen, construirte Hr. A. Ker, welcher die Ausführung dieser Arbeit leitete, den in Fig. 4 und 5 abgebildeten Apparat zum Abschneiden der alten Säulen.

Er besteht aus einer in der Mitte durchschnittenen gußeisernen Hülse K, welche mittelst Schrauben P an der Säule befestigt wird. Diese Hülse dient dem Rade L als Träger, welches ebenfalls aus zwei Theilen besteht, die um einen Ansatz an der Hülse K gelegt und mittelst der Lappen O, O zusammengehalten werden.

Auf diesem Rade ist das Messer J angebracht. Der Schaft dieses Messers ist mit einem Gewinde versehen und trägt eine Mutter P, welche an ihrem äußeren Rande mit Zähnen versehen ist. In diese Zähne greift bei jeder Umdrehung des Rades L der feststehende Stift Q, welcher während der Fortbewegung des Rades L der Mutter eine kleine Bewegung mittheilt, durch die das Messer um eine kleine Strecke vorwärts bewegt wird.

Um das Messer in der gewünschten Stellung zu erhalten, ist der Schaft desselben an dem hinteren mit Gewinde versehenen Ende nach oben und unten abgeplattet und paßt mit diesem Ende in den hinteren Theil des mit dem Rade L fest verbundenen Supportes P, welcher eine Oeffnung hat, deren Querschnitt dem des Schaftes gleich ist.

Die in jedem Raume befindliche Transmission wird benutzt, um mittelst eines auf derselben verstellbaren Rades N (Fig. 3) das an der Schraube ohne Ende befestigte Rad M und mit diesem das Rad L in Bewegung und das Messer J in Thätigkeit zu setzen.

Auf diese Art wurden die Säulen oben rasch und ohne jede Erschütterung durchschnitten, während der Schnitt selbst Raum genug gab, um die Säule bequem wegzunehmen. Darauf wurde das lose Ende E der Tragleisten mit zwei starken Bolzen befestigt und nun war der mittlere Träger so unterstützt, als ob die alte Säule an ihrem Platze geblieben wäre. Anfangs schien diese Arbeit gefährlich, weil während derselben 300 Personen in dem Gebäude beschäftigt waren, da aber mit aller erdenklichen Vorsicht gearbeitet wurde, so gieng Alles ohne Unfall von Statten.

LI.

Tangye's Presse zum Röhrenprobiren.

Aus dem Engineering, Mai 1867, S. 454.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Fig. 9 und 10 stellen einen Röhrenprobirapparat dar, welcher von den Gebrüdern Tangye in Birmingham construirt wurde.

Diese Presse ist zum Probiren von Flanschenröhren eingerichtet, sie kann jedoch mit geringer Veränderung auch zum Probiren von Muffenröhren verwendet werden.

Auf einer Bank a von Eisen oder starkem Holze sind zwei Ständer b und c aus Gußeisen befestigt, welche durch die Längsbolzen d zusammengehalten werden. Der Ständer b dient zugleich als Deckel. Dieser steht fest, während ein anderer durch eine Schraube g leicht verstellbarer Deckel f dazu dient, das zu probirende Rohr gegen ersteren anzudrücken und so einen dichten Verschluß an den Enden des Rohres herzustellen.

Um das zur Probe erforderliche Wasser aus einem Behälter zufließen zu lassen, ist an dem Ständer b ein Hahn K angebracht, welcher durch eine Röhre mit diesem Behälter in Verbindung gebracht wird. Auf dem verstellbaren Deckel f ist ein Lufthahn h befestigt, um die in den Röhren befindliche Luft entweichen lassen zu können.

Will man eine Röhre probiren, so wird dieselbe vorerst durch Oeffnen des Hahnes K mit Wasser angefüllt, nachdem vorher an einem unter dem Hahn K befindlichen Ansatze m eine mit einem Manometer versehene Druckpumpe befestigt worden ist.

Wenn die Röhre vorsichtig mit Wasser angefüllt war und alle Verbindungen dicht sind, so genügt eine wenig anstrengende Arbeit mit der Pumpe, um in dem zu prüfenden Rohre den für die Probe gewünschten oder erforderlichen Druck herzustellen.

LII.

Bloch's Röhrenverbindungssystem.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 263.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Bei dem Röhrenverbindungssysteme des Eisenhändlers Bloch in Paris ist über jedes Ende der zu vereinigenden Röhren eine mit einem

Schraubengewinde versehene Dille geschoben, wovon die eine ein rechtslaufendes Gewinde hat, während die andere mit einem linkslaufenden Gewinde versehen ist. Ueber diese Dillen schraubt sich eine Mutter. Wenn diese Mutter angezogen wird, so werden die beiden Dillen zusammengezogen und die Enden der beiden Röhren dadurch vereinigt. Legt man nun eine Scheibe von Blei ꝛc. zwischen die Stoßflächen der beiden Röhren, so erhält man einen sehr dichten Verschluß, bei welchem sich der Druck auf den ganzen Umfang der Flanschen vertheilt.

Dieses System läßt sich bei Röhren von jedem Durchmesser anwenden; bei Röhren, welche auf beiden Seiten mit Flanschen versehen sind, müssen die Dillen aus zwei Theilen angefertigt werden.

Fig. 17 stellt eine auf diese Weise bewerkstelligte Verbindung zweier Röhren im Längendurchschnitte dar.

Ueber jedes Ende der beiden Rohre A und A′ ist eine Dille d (resp. d′) geschoben, wovon die eine mit einem linken, und die andere mit einem nach Rechts laufenden Gewinde versehen ist.

Die Mutter E ist in ihrem Inneren, den Dillen entsprechend, ebenfalls mit rechtem und linkem Gewinde versehen.

Um die Verbindung herzustellen, hat man nur die Röhren richtig gegeneinander zu schieben, die Dillen gegen die Mutter E anzudrücken, und diese alsdann anzuziehen. Das Drehen der Dillen d wird bei dieser Operation durch Schraubenschlüssel verhindert, welche dieselben in ihrer Stellung erhalten.

Die Dillen nähern sich beim Anziehen in der Mutter einander immer mehr, bis die abgerichteten Flächen der Röhren A und A′ sich berühren, worauf sie je nach dem Drucke, welchem die Dichtung widerstehen soll, mehr oder weniger fest zusammengezogen werden.

Es darf natürlich, wenn die Mutter ganz angezogen ist, zwischen dem Rohrflansch und den Dillen kein Zwischenraum seyn, sonst müßte derselbe mit einer Metallscheibe ausgefüllt und die Mutter von Neuem angezogen werden.

Wenn man es für nöthig hält, so kann man zwischen den Flanschen der Röhren eine Scheibe von Leder oder Kautschuk ꝛc. anbringen.

Die Dillen können gegen das der Mutter zugekehrte Ende hin etwas conisch geschnitten seyn, um das Eindringen und Greifen der Mutter zu erleichtern.

LIII.

Beilliard's Thürzuwerfer.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 142.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Schreiner Beilliard in Paris (rue Neuve-Coquenard, 11) verfertigt eine neue Art von Thürzuwerfern (ferme-portes), welche sehr zweckmäßig zu seyn scheinen.

In einer cylindrischen Büchse ist eine Spiralfeder einerseits an ein bewegliches Gehäuse, andererseits an einer Achse befestigt, welche zugleich die Angel für die Thür bildet.

Die cylindrische Büchse wird in den Fußboden eingelassen. Ueber derselben befindet sich ein Hut, an dessen unterer Fläche ein halbkreisförmiger Ansatz angegossen ist, der abwechselnd auf das Gehäuse und auf die Angel wirkt, und oben in ein Viereck ausläuft, welches in eine unter dem Thürflügel befestigte Platte paßt.

Die Kraft der Feder nöthigt den Thürflügel sich an der Thürverkleidung genau anzulegen, und da dieselbe entweder durch das Drehen um die Achse oder durch das Drehen um das Gehäuse angespannt wird, so geht die Thür, sie mag in der einen oder anderen Richtung geöffnet werden, immer wieder in die Ruhelage zurück.

Der Apparat ist einfach, nicht kostspielig und wirkt selbst bei schweren Thüren kräftig, wenn die Feder stark genug ist. Auch kann diese Feder im Falle eines Bruches leicht erneuert werden.

Fig. 22 ist ein Verticalschnitt eines Apparates mit bloß einer Achse,

Fig. 23 ein Querschnitt nach der Linie I — II der Fig. 22;

Fig. 24 ist ein Verticalschnitt desselben Systems in Verbindung mit einem Thürbande.

Fig. 25 ist ein Verticalschnitt des Systemes mit zwei Nebenachsen,

Fig. 26 der Grundriß desselben.

Fig. 27 ist der Grundriß eines Scharniers mit zwei Achsen für den oberen Theil der Thür.

Bei dem in Fig. 22 und 23 abgebildeten Systeme mit bloß einer Achse ist a eine cylindrische Hülse, b ein bewegliches Gehäuse, welches die Spiralfeder c und die Achse d enthält. Diese Achse bewegt sich im Boden der Hülse a in einer Pfanne. Die Spiralfeder c ist mit ihrem einen Ende an dem Gehäuse b befestigt, während ihr anderes Ende mit der Achse d in Verbindung steht.

Auf dem oberen Ende der Achse d sitzt lose der Hut f, welcher oben in ein Vierkant ausläuft, das in ein in dem Thürbeschlage e befindliches Loch paßt und so den Apparat mit der Thür in Verbindung bringt.

Unter dem Hute f sitzt ein mit demselben aus einem Stücke gegossener halbkreisförmiger Ansatz g, welcher sich, je nachdem die Thür in der einen oder anderen Richtung geöffnet wird, entweder gegen den an dem Gehäuse befestigten verticalen Stift i oder gegen den an der Achse d waagrecht sitzenden Stift h anlegt. Wenn man die Thür öffnet, so wird der durch das Vierkant mit derselben verbundene Hut f in eine drehende Bewegung versetzt, und dadurch die Feder c entweder durch das Drehen des Gehäuses b oder durch das Drehen der Achse d um diese Achse gerollt, wodurch die Feder angespannt und die Thür in ihre Ruhelage zurückbefördert wird.

Dieser nach zwei Seiten wirkende Zuwerfer kann jedoch auch für gewöhnliche, nur nach einer Seite sich öffnende Thüren verwendet werden, in welchem Falle man ihn mit jedem Thürbande in der aus Fig. 24 ersichtlichen einfachen Weise in Verbindung bringen kann.

Der Thürzuwerfer mit zwei Nebenachsen ist in Fig. 25 und 26 dargestellt. Das Gehäuse, die Feder sowie alle sonstigen wesentlichen Theile bleiben dieselben. Es sind nur auf dem Gehäuse a noch zwei Nebenachsen j und j' befestigt, welche in gleichem Abstande von der Achse d angebracht sind.

Auf der Hauptachse d sitzt nämlich auf einer losen Hülse, die hier den Hut f ersetzt, das Zahnrad k, welches gleichzeitig in die auf den Nebenachsen befestigten Zahnräder l und l' eingreift.

Der Beschlag der Thür hat hier eine von der vorher beschriebenen abweichende Form. Er besteht aus einer Platte m, Fig. 26, welche mit zwei kreisförmigen Schlitzen n versehen ist, die in der Ruhelage in die länglich gefeilten viereckigen Stifte der Räder j und j' eingreifen.

Wird die Thür geöffnet, so tritt der der Richtung der Oeffnung gegenüberliegende Schlitz aus seinem Stift heraus, während der andere Stift durch die Bewegung der Thür gedreht wird und das an ihm befestigte Zahnrad wirkt nun auf das über der mittleren Achse d sitzende Rad k, wodurch die Feder in der vorher beschriebenen Weise in Thätigkeit gesetzt wird.

Fig. 26 zeigt in punktirten Linien die Lage der Thür in ihren verschiedenen Stellungen.

Bei Anwendung dieses Systems muß der obere Theil der Thür mit einem eigens construirten Scharnier versehen werden, dessen Con-

struction aus Fig. 27 ersichtlich ist. Dieses Scharnier macht dieselben Bewegungen wie der Thürbeschlag m beim Oeffnen der Thür.

LIV.

Verschluß für Thüren und Fenster, von Lecornu und Roserau.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Lecornu und Roserau in Paris (rue Vivienne, 17) ersetzen die bisher gebräuchlichen Thürverschlüsse durch einen höchst einfachen Apparat (le centritors genannt), welcher beim Oeffnen und Schließen der Thüren ꝛc. eines bloßen Druckes und keiner großen Kraftanstrengung bedarf. Derselbe besteht aus einer Spiralfeder B, Fig. 28 und 29, welche einerseits mit einem Gehäuse A und andererseits mit der Achse C eines Schließknopfes verbunden wird, und an der zwei Lappen D angebracht sind, die mit den Verschlußriegeln E durch die Zwischenstücke F in Verbindung stehen.

Der ganze Apparat ist in ein Gehäuse G eingeschlossen, welches mittelst Schrauben an der Thür oder dem Fenster woran der Apparat angebracht werden soll, befestigt wird.

Um die Thür oder das Fenster zu öffnen, bedarf es nur einer Drehung des Schließknopfes um ein Viertel seines Umfanges, wodurch sich die beiden Riegel E, welche in entsprechende Oeffnungen an der Verkleidung passen, verkürzen und aus diesen Oeffnungen hervortreten. Wenn man dann, nachdem die Thür geöffnet ist, den Knopf wieder losläßt, so wird sich die Spiralfeder wieder ausdehnen und die mit ihr durch die Lappen D verbundenen Riegel E in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzen.

Die Erfinder haben diesen Apparat in vielen Fällen angewandt und derselbe soll auch an den Logenthüren des neuen Opernhauses in Paris Verwendung finden.

LV.

Verbesserte cylindrische Filterpresse von P. Du Rieux und Ed. Röttger.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 238.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese als vortrefflich gerühmte Filterpresse ist in Fig. 6 im Seitenaufriß (zum Theil im Durchschnitt) dargestellt; Fig. 7 ist eine Endansicht derselben und Fig. 8 ein Querdurchschnitt durch eine der gerieften Platten. Dieselbe unterscheidet sich von den bekannten allgemein verbreiteten Constructionen verschiedener Ausführung [48] wesentlich durch die Form der Kammern, welche eine runde ist, so daß die Schlammkuchen die Gestalt flacher, überall gleich dicker, runder Scheiben erhalten. Die Erfinder sprechen sich über die Eigenthümlichkeiten ihrer Pressen dahin aus, daß dieselben in folgenden Punkten bestehen:

1) vollkommen selbstständige schmiedeeiserne Armatur;

2) in derselben befindet sich der cylindrische Preßapparat;

3) die inneren Rahmen sind in einem Stücke in Form eines Rostes gegossen;

4) der Schlamm tritt horizontal durch einen ovalen Canal ein, welcher von einem Rahmen zum anderen ohne Dazwischenkunft von Geweben oder Metall zur Herstellung dieser Verbindung geht;

5) die Tücher werden an der Innenfläche der Rahmen mittelst eines in eine Nuth passenden eisernen Reifes eingesetzt;

6) die Tücher enthalten keine Oeffnung zur Herstellung der Verbindung zwischen den Kammern; sie dienen zur Filtration und werden nicht einmal bei der Dichtung benutzt; sie liegen auf gelochten Blechen, welche über den gerieften Platten angebracht sind;

7) die Dichtung der Rahmen ist so eingerichtet, daß sie entweder eine rein metallische oder eine Gummidichtung ist;

8) der Saft fließt zwischen den Stäben der Rahmen nach einer concentrischen Rinne und dann in einen in der Mitte des Rahmens selbst befindlichen, nach außen führenden Canal;

9) die Unterbrechung des Ausflusses geschieht an derselben Stelle;

---

[48] Literatur über Filterpressen: Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 354, Bd. CLXXVII S. 278, Bd. CLXXX S. 291; Jahresbericht für Zuckerfabrication von Scheibler u. Stammer, IV. S. 144, VI. S. 130; Walkhoff's praktischer Rübenzuckerfabrikant, 3. Auflage, S. 784.

10) die Schlammkuchen sind überall gleich dick, und zwar nicht mehr als 24—25 Millimeter.

(Da Filterpressen in der einen oder anderen Ausführung allgemein im Gebrauche und bekannt sind, so erscheint es überflüssig, die nähere Beschreibung der vorliegenden sowie die von den Genannten gegebene Anleitung zur Aufstellung und Anwendung hier wiederzugeben, um so mehr, als die Einzelheiten und wenigen Eigenthümlichkeiten derselben auch ohne diese Beschreibung aus Figur 6 erkennbar sind. Der Steinfänger, welcher ebenfalls empfohlen wird, ist nicht weniger bekannt und in Gebrauch. Der Vorschlag, den Druckbehälter, aus welchem der Schlamm mittelst Dampf durch die Presse getrieben wird, so hoch über dieser aufzustellen, daß die Presse durch bloßes Einlaufenlassen gefüllt werden könne, und man erst hiernach Dampf zu geben brauche, verfehlt für solche Fälle, wo mehrere Filterpressen in verschiedenen Stadien der Arbeit durch einen Behälter gespeist werden müssen, natürlich seinen Zweck).

LVI.

Wochenmayr's Backofen.

Mit einer Abbildung.

Hr. W. F. Exner, Professor an der Landes-Oberrealschule zu Krems, erstattet in der „Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins" folgenden Bericht über den von Hrn. Wochenmayr, Bäckermeister in Krems, construirten Backofen, welcher wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften unter den Fachmännern Aufsehen erregt hat.

„Die gegenwärtige Construction des Wochenmayr'schen Ofens ist das Resultat jahrelanger Bemühungen und großer Geldopfer. Erst nachdem Hr. Wochenmayr die persönliche Ueberzeugung von der Rentabilität und Zweckmäßigkeit seiner Erfindung gewonnen hatte, wendete er sich an die Wiener Bäckergenossenschaft mit dem Ersuchen, aus ihrer Mitte eine Commission zur Prüfung des Ofens nach Krems abzuordnen. Die Leistungen der Wiener Bäcker übertreffen bekanntlich weitaus jene ihrer Gewerbsgenossen in der ganzen Welt. Die von der Bäckergenossenschaft Wiens gebildete Commission, bestehend aus den beiden Vorständen und 15 Mitgliedern, unter denen sich auch der in der Backofenconstruction vielerfahrene Hr. Leopold Wimmer befand, kann daher wohl als die competenteste Richterin in dieser Angelegenheit angesehen werden.

Die Commission widmete sich mit dem größten Interesse 24 Stunden hindurch der Prüfung des Ofens und das Resultat der vorgenommenen Versuche, auf die ich später zurückkomme, fand in dem Berichte der Commission folgenden Ausdruck:

1) Das Backen kann zu beliebiger Zeit und so oft es gewünscht wird, unabhängig vom Heizen vorgenommen werden; ein sogenanntes Vorschußgebäck ist nicht nothwendig, sondern es kann sogleich die Beschickung mit Weißgebäck vorgenommen werden, Vortheile, die für größere Geschäfte von höchster Wichtigkeit sind.

2) Reinlichkeit der Backfläche.

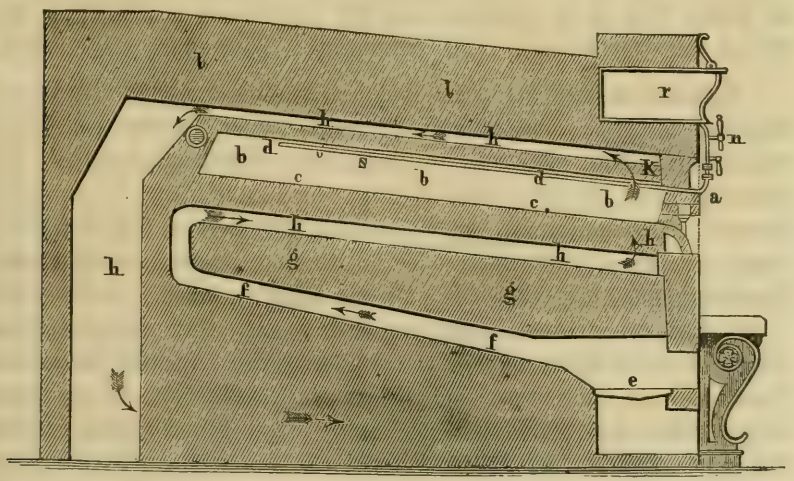
3) Ersparung an Brennmaterial und Verwendung beliebiger Brennstoffe.

4) Einfachheit in der Manipulation.

5) Die technische Ausführung ist vorzüglich, da der Ofen nicht nur äußerst solid construirt ist, sondern auch alle Verhältnisse glücklich gewählt sind. Die einfache Vorrichtung der Schwelleinrichtung entspricht den größten Forderungen.

6) Die Ziegel und Platten des Ofens, von Hrn. Wochenmayr selbst erzeugt, sind vorzüglich, und der Raum zur Aufstellung des Ofens, sowie zur Manipulation bei demselben ist auf ein Minimum reducirt.

Diese gewiß höchst günstige Beurtheilung, welche den sogleich an Hrn. Wochenmayr ergangenen Auftrag einen Ofen seiner Construction in Wien aufzustellen, zur Folge hatte, lenkte bereits die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf dessen Leistung und wird die nun folgenden Daten als für den Fachmann erwünscht hinstellen.



Die vorstehende Figur ist ein Längenschnitt des Ofens, in $^1/_{40}$ der natürlichen Größe gezeichnet.

Die Einschußöffnung a, von der üblichen Größe und durch ein Thürchen gewöhnlicher Art verschließbar, gestattet die Communication des äußeren mit dem inneren Arbeitsraume. Der äußere Arbeitsraum (Manipulationsraum) liegt an der einen Stirnseite des Ofens, in unserer Figur rechts, an den drei übrigen Seiten der rechteckigen Grundriß-Hauptform braucht der Ofen nicht freizustehen. Der Backraum b, b ist durch zwei geneigte Flächen c, c und d, d unten und oben eingeschlossen. Die untere, die Backfläche, ist eben und mit sehr genau gearbeiteten, aus feuerfestem Thone angefertigten Platten gepflastert. Die obere Fläche ist eine Tonne von ziemlich großem Radius. Der Backraum ist 10 Fuß lang, 7 Fuß breit, rückwärts und zu beiden Seiten geradlinig begrenzt, jedoch so, daß die geraden Linien nicht zum Durchschnitt gelangen, sondern in den beiden rückwärtsliegenden Ecken in kleinere, und in den beim Einschußthürchen gelegenen in größere Viertelkreise übergehen. Diese rechteckige, an den Ecken abgerundete Form macht eine Beschickung des Backraumes in allen seinen Theilen möglich und setzt die gewöhnliche Manipulation beim Einschießen voraus.

$2^1/_2$ Fuß unter a befindet sich der Heizraum e mit einer 2 Quadratfuß großen Rostfläche. Der eiserne Rost ist für Kohlenfeuerung eingerichtet. Unter demselben ist der Aschenfall. Die Flamme streicht in der Richtung des Pfeiles durch einen Raum, der durch einen 18 Zoll dicken Mauerkörper g, g (Schutzgewölbe) von der Backraumsohle geschieden ist. Die Flamme selbst bestreicht also nicht die Backraumsohle, sondern erst der heißen Luft ist es gestattet, durch die Züge h sich der Richtung des Pfeiles nach fortbewegend, die Heizung des Backraumes zu besorgen.

Der untere sowie der obere Zug hat im Grundrisse die Form des Backraumes; beide sind mit sogenannten Flammentheilern versehen, welche die Heizluft zwingen, mit möglichster Gleichmäßigkeit die den Backraum oben und unten abschließenden schwebenden Mauerkörper zu bestreichen. Der untere Zug ist 4 Zoll und der obere 3 Zoll hoch; der erstere communicirt mit letzterem seitlich des Backraumes in der Nähe der Einschußöffnung, in der Figur, wo die Pfeile k stehen. Nachdem die erhitzte Luft den größten Theil ihrer Wärme abgegeben, ist es ihr gestattet, durch den Fuchs, der in gewöhnlicher Weise hergestellt ist, in den Schornstein zu entweichen. l, l ist ein starkes Gewölbe mit 9zölliger Aufmauerung, das den oberen Zug begrenzt und deßhalb so bedeutende Dimensionen hat, damit ein Abgehen der Wärme nach außen hin mög-

lichst verhindert wird. Zu demselben Behufe finden bei diesem Mauerkörper schlechte Wärmeleiter Verwendung.

Besondere Schwierigkeiten machte Hrn. Wochenmayr die technische Ausführung der Mauerkörper, welche unten und oben den Backraum abschließen; er hat jedoch diese Schwierigkeiten vollkommen besiegt. Der untere Mauerkörper von nahezu 70 Quadratfuß Fläche und nur wenigen Zollen Dicke, ein schweres Ziegelpflaster tragend, nur an dem Umfang unterstützt, ist nur mit Hülfe des Eisens denkbar. Das Eisen aber mit Mauerwerk in Verbindung zu bringen an einem Orte, wo Temperaturdifferenzen von über 300° eintreten, ist nicht leicht zu bewerkstelligen. Hr. Wochenmayr verfertigte sich T förmige feuerfeste Ziegel, welche eine rechteckige, sie der ganzen Länge nach durchdringende Oeffnung haben. Diese Ziegel schob er der Reihe nach auf eine hochkantig stehende schmiedeeiserne Stange, deren Querschnitt etwas kleiner ist als jener der Oeffnung im Ziegel. Solche einer Perlenschnur vergleichbare Ziegelreihen, von den Stangen getragen, legte nun Hr. Wochenmayr 10 an der Zahl der Breite nach über den unteren Zugraum. Zwischen den einzelnen Reihen blieben noch streifenförmige Lücken, die durch Falzziegelreihen ausgefüllt wurden. Auf einer darüber gelagerten Kieselschuttschichte liegt endlich das mehrfach erwähnte Pflaster.

Die Construction der Backraumdecke beruht auf demselben Principe. Modificationen sind, daß die eisernen Träger flachkantig liegen und daß sie gekrümmt sind.

Ein Metallthermometer gestattet eine genaue Bekanntschaft mit der im Ofen herrschenden Temperatur.

Es erübrigt nur noch, das Wasserreservoir r, aus dem durch das Rohr s Wasser in den Backraum gelangen kann, zu erwähnen, und meine Schilderung des Ofens der Hauptsache nach ist beendet.

Die Anlage und vorzügliche Ausführung des Ofens machten es möglich, daß die mit demselben durch die Commission angestellten Versuche vollständig gelangen. Ich will dieselben noch zum Schlusse anführen.

Die erste Probe wurde mit dem bereits geheizten Ofen um 3 Uhr Nachmittags vorgenommen, welche darin bestand, daß mehrere Quantitäten Weißgebäck nach einander ausgebacken und dabei die Temperatur des Ofens beobachtet wurde. Die Temperatur war die erforderliche, das Backproduct von vorzüglicher Güte und Schönheit. Nach dieser Probe wurde das Heizthürchen verschlossen und ein Siegel angelegt. Bei der zweiten Probe, welche um 7 Uhr Abends stattfand, sollte nämlich vor Allem die Heizung untersucht werden. Nach Entsiegelung der

Heizthür wurden 150 Pfd. Steinkohle geringer Qualität zum Brennen gebracht und in kürzester Zeit erwies sich die Temperatur als eine mehr denn hinlängliche. Nun wurde die Heizthür abermals unter Siegel gebracht. Hierauf wurden in verschiedenen Perioden 1600 Stück aller Arten von Weißgebäck ausgebacken, wobei ein Commissionsmitglied selbst manipulirte. Die späteren Backresultate gaben den zuerst gewonnenen an Vortrefflichkeit nichts nach. Der letzte Versuch, welcher zugleich die Beschaffenheit des Ofens am evidentesten controlirte, wurde am darauffolgenden Tage um 10 Uhr Morgens angestellt.

Nachdem man das Gebäck der unmittelbar vorangehenden Beschickung aus dem Ofen geholt und den im Backraum vorhandenen Wasserdampf durch Oeffnen der Dippel entfernt hatte, ließ man durch die „Schwell"-Vorrichtung den nöthigen Dampf einströmen und legte an 12 verschiedene Punkte der Backfläche je ein Stück Weißgebäck. Der Schwellapparat erwies sich als vollständig entsprechend und in kürzester Zeit konnte das Gebäck, nämlich alle 12 verschieden postirten Stücke, als gleichmäßig schön ausgebacken herausgenommen werden. Wenn man bedenkt, daß diese 12 Stück Gebäck in einem Ofen gar gemacht wurden, der Tags zuvor geheizt wurde, in dem die Nacht hindurch 1600 Stück Weißgebäck angefertigt wurden und in dem die „Schwell" durch Zuführen von Wasser erneuert worden war — so muß man sich unbedingt der großen Anerkennung anschließen, welche die Mitglieder der Commission bei Beendigung dieser Probe aussprachen."

LVII.

Lugo's Destillirapparat für Petroleum; von Adolph Ott, Techniker in New-York.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Dieser Apparat, welcher sowohl in Nordamerika als in mehreren europäischen Staaten patentirt ist, gründet sich auf die Anwendung überhitzten Dampfes zur Erwärmung der Blasenfüllung, sowie auf diejenige eines Luftstromes zum Uebertreiben der aus der letzteren sich entwickelnden Dämpfe. Die Vortheile, welche hierdurch erzielt werden, sind namentlich folgende: Es wird dem so häufig vorkommenden Durchbrennen der Kesselböden, gewöhnlich die Ursache der Zerstörung von Petroleumraffinerien, gänzlich vorgebeugt; die Anwendung von Wärme ist vollkommen

unter der Controle des Destillateurs; es werden die aus der zu destillirenden Flüssigkeit aufsteigenden Gase (durch die Lufteinströmung) in demselben Maaße fortgeleitet als sie sich bilden, ein Umstand, welcher ebensowohl Brennmaterialersparniß veranlaßt, als auch ihrer weiteren Zersetzung durch die heißen Kesselwände und sonach der Bildung leicht explodirbarer Oele entgegentritt. Diese findet vornehmlich dann statt, wenn die leichteren Dämpfe, wie es bei der gewöhnlichen Destillation der Fall ist, hinlänglich Zeit haben, sich mit den nachdringenden, schwereren zu vermischen und nicht wie hier mit der Luft fortgetragen werden. Auch gewährt die Anwendung von Luft eine bedeutende Zeitersparniß.

Figur 18 stellt einen in Wirklichkeit bestehenden Apparat im senkrechten Längendurchschnitt dar.

A Luftpumpe, B Dampfkessel, C Kühlfaß mit Schlange, D Drosselventil, F Ofen zur Dampfüberhitzung; T ist ein Thermometer zum Ablesen der Temperatur der in die Blase gepumpten Luft und T' ein solches zur Temperaturbestimmung der Blasenfüllung.

R ist eine rotirende Dampfmaschine; S ist die aus Kesselblech gefertigte Blase mit Füllung bis S'; S'' ist ein Dampfmantel.

V ist ein Dampfgefäß mit der Spirale a^2 zum Vorwärmen der durch dieselbe nach a^3 strömenden Luft. V^2 ist ein Behälter, welcher eine Auflösung gewisser (mir von dem Erfinder nicht näher bezeichneter) Chemikalien enthält. a^4 ist eine daselbst hineintauchende Röhre, welche die Verlängerung von a^3 bildet; a^5 ist ein in den Kesselinhalt hineintauchendes und a^6 ein über das Niveau desselben hervorragendes Rohr. V^3 und V^4 sind Hähne zur Dampfregulirung, und x^1 bis x^6 (mit Ausnahme von x^4) Hähne zur Luftregulirung.

Der Betrieb dieses Apparates ist im Wesentlichen der folgende:

Sobald der Dampf einen Druck von 25 bis 30 Pfd. per Quadratzoll erreicht hat, wird der Hahn V^3 geöffnet. Der Dampf tritt durch den Ueberhitzer in den durch die Wand der Blase S und den dieselbe umgebenden Mantel gebildeten Raum, dort seine Wärme an die zu destillirende Flüssigkeit mittheilend. Zeigt das Thermometer T' dann 38^0 Cels. an, so wird die Pumpe A in Thätigkeit gesetzt. Zu dem Ende wird der Hahn V^4 der vom Dampfgefäße V aufsteigenden Röhre geöffnet, jedoch nur so weit, um ungefähr 50 Kolbenhübe per Minute zu erzeugen. Gleichzeitig werden die Hähne x^1 und x^6 geöffnet; x^2 und x^3 bleiben indessen geschlossen. Nun muß die Temperatur rasch erhöht werden; indessen muß dafür gesorgt werden, daß die in die Blase gepumpte Luft mindestens die Wärme des Oeles habe; sie darf auch um 14 bis 16^0 C. heißer seyn.

Ungefähr drei Stunden nach dem Beginne der Deſtillation wird die übergehende Flüſſigkeit circa 50° Baumé anzeigen; die Temperatur des Oeles iſt dann 149° Celſ. In dieſem Zeitpunkte ſoll nach dem Erfinder gern die Bildung ammoniakaliſcher Gaſe ſtattfinden und dieſe verhütet werden können, indem man die Luft durch eine Auflöſung von in den Behälter V^2 einzuführender Chemikalien ſtreichen läßt (!). Es wird dann der Hahn x^1 geſchloſſen, x^2 und x^3 aber geöffnet. Von hier an wird die Temperatur ſehr allmählich geſteigert. Am Ende der Operation findet der Erfinder es vortheilhaft, um die ſonſt regelmäßig eintretende Bräunung des Deſtillats zu verhüten, einen Strom von Kohlenſäuregas in das Petroleum ſtreichen zu laſſen.

Die beliebteſten Keroſinöle ſind diejenigen, welche ähnlich den Kohlenöldeſtillaten einen gewiſſen bläulichen Schimmer zeigen; wie dieſer erzeugt wird, iſt vielfach noch Geheimniß. Daſſelbe beſteht einfach darin, daß man eine geringe Menge Salmiak in die Deſtillirblaſe gibt; über die nähere Wirkungsweiſe dieſes Salzes während der Deſtillation fehlt uns aber jede Erklärung.

LVIII.

Verwendung der Weintreſter zur Gasbereitung, nebſt Benutzung der dabei fallenden feſten Rückſtände als werthvolles Farbmaterial (Druſenſchwärze).

Es iſt längſt bekannt, daß die von der Weinbereitung als Rückſtand beim Keltern der Trauben gewonnenen Treſter zur Bereitung von ſogen. Nachwein (Treſterwein) und Eſſig, ebenſo unter Anwendung von metalliſchem Kupfer (Kupferblech) zur Fabrication des als Malerfarbe geſchätzten Grünſpans ſowie auch zur Branntweingewinnung vielfältig verwendet werden.

Die ſolchergeſtalt ausgenutzten Treſter werden bekanntlich an vielen Orten theils als werthvoller Dünger, theils zur Papierfabrication, wohl auch als Brennmaterial benutzt, wobei die ſich ergebende ſehr kalireiche Aſche ein ſchätzbares Material zur Darſtellung einer guten, reinen Potaſche bildet, wenn man es nicht etwa vorzieht, ſie als Dünger zur Ueberſtreu auf Felder und Wieſen zu verwenden. Auch als Viehfutter, mit Häckſel verabreicht, haben die Treſter bisher an manchen Orten Verwendung gefunden.

Es iſt ferner ſchon ſeit langer Zeit bekannte Thatſache, daß die unter dem Namen „Druſenſchwärze", auch „Frankfurter Schwarz" im Handel vorkommende ſchwarze Farbe größtentheils aus ausgenutzten Weintreſtern durch Verkohlung dargeſtellt wird, wobei man jedoch die ſich bildenden gasförmigen, wie auch die durch Condenſation tropfbarflüſſig werdenden Producte bisher unbenutzt in die Luft entweichen ließ.

Durch wiederholte Verſuche iſt es mir nun gelungen ein Verfahren aufzufinden, wodurch man die ausgenutzten Treſter durch trockene Deſtillation mit Vortheil zur Bereitung eines, ſowohl zur Beleuchtung, wie für Heizzwecke tauglichen, vorzüglichen Gaſes benutzen kann, und wobei der ſich bei dieſem Proceß ergebende feſte Rückſtand gleichfalls als Farbmaterial eine nutzbringende Verwendung geſtattet.

Die ſich dabei bildenden, durch Condenſation gewinnbaren flüſſigen Nebenproducte ſind der Hauptſache nach neben Holzeſſig und ammoniakaliſchem Waſſer, ein dem beſten Holztheer ähnliches Aggregat flüſſiger Kohlenwaſſerſtoffarten, deren weitere Verwendung zur Darſtellung von Kreoſot, Photogen und Paraffin auf bekannte Weiſe geſchieht.

Das Vergaſen der ausgenutzten Weintreſter oder der Proceß der Gasbereitung aus ſolchen Treſtern findet in denſelben Oefen und unter Anwendung derſelben Verdichtungs- und Reinigungsapparate, wie bei der Steinkohlen- und Holzgasfabrication, ſtatt.

Es kann daher jede wohleingerichtete Steinkohlen- oder Holzgasanſtalt zur Darſtellung von Treſtergas dienen.

Das Verfahren dabei iſt folgendes:

Die zu vergaſenden Weintreſter müſſen alkoholfrei, ohne allen Schimmel und vollſtändig lufttrocken ſeyn.

Das Trocknen der Treſter geſchieht am einfachſten in der Weiſe, daß man dieſelben in naſſem Zuſtande in eiſerne Formen drückt, d. h. daß man ſie nach Art der ſogen. Lohkäſe oder Lohkuchen zu Kuchen formt, und dieſe auf Hürden oder überdeckten Lattengerüſten an freier Luft vollkommen lufttrocken werden läßt. Der Centner trockener Treſter ſtellt ſich hier auf 48 Kreuzer.

Die Treſter unter Anwendung künſtlicher Wärme zu trocknen, iſt deßwegen nicht rathſam, weil dieſelben, wenn auch nur ein wenig zu ſcharf getrocknet, weniger Gas und ſtets ſolches von geringerer Leuchtkraft liefern, der nicht abzuſtreitenden Feuergefährlichkeit dieſer Operation nicht zu gedenken.

Mit den auf beſagte Weiſe vollkommen lufttrocken gemachten Treſterkuchen werden nun die Retorten beſchickt.

Man kann je nach der Größe der Retorten $\frac{1}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ Cntr. Treſter-

kuchen auf einmal laden. Zu dem Ende werden dieſe Kuchen in eine gehörig vertiefte, im Querſchnitt gedrückt bogenförmige Ladſchaufel von der Länge der zu beſchickenden Retorte ſorgfältig eingeſetzt, die Ladſchaufel ſammt ihrem Inhalte raſch in die Retorte eingeſchoben und umgewendet, ſo daß ſich die ganze Beſchickung aus der Schaufel auf den Retortenboden entleert. Man zieht hierauf die leere Schaufel aus der beſchickten Retorte heraus und ſchraubt den an ſeinen Kanten mit Lehmbrei wohl verſchmierten Retortendeckel auf. Alsdann beginnt ſogleich eine ſehr ſtürmiſche Deſtillation und die Beſchickung iſt in 1 bis $1^1/_2$ Stunden vollſtändig ausgegast.

Das erzeugte Gas iſt meiſtens von größerer Leuchtkraft als gewöhnliches Steinkohlengas, beſonders wenn die angewandten Treſter recht gut lufttrocken und dabei vollkommen alkohol- und ſchimmelfrei waren.

Die von den Treſtern ausgeſchiedenen, getrockneten Traubenkerne, welche man bisher wohl zuweilen zur Oelgewinnung, ſowie geröſtet als Kaffeeſurrogat benutzt, liefern, für ſich vergast, beinahe doppelt ſoviel Gas von weit höherer Leuchtkraft, als die ſogen. Traubenkämme.

Man brennt erſt nach vollſtändiger Vergaſung ab und ſchreitet dann ungeſäumt zum Ausziehen des glühenden Rückſtandes aus der Retorte.

Dieſe Manipulation muß, wie das Beſchicken der Retorten, möglichſt raſch geſchehen, damit von dem kohligen Rückſtande ſo wenig wie möglich an der Luft verbrennen kann. Deßwegen bedient man ſich auch beim Ausziehen einer möglichſt breiten Ausziehkiſte, ſowie eines blechernen Kaſtens mit gutſchließendem Deckel.

Der Retorteninhalt wird thunlichſt ſchnell in den untergeſtellten Sturzblechkaſten hineingezogen und dieſer ſofort mittelſt des Deckels verſchloſſen, um die Luft ſo viel wie möglich abzuhalten.

Am Beſten iſt es, dieſen Kaſten vor dem Ausziehen theilweiſe mit reinem Waſſer zu füllen, damit der ausgezogene, glühend kohlige Rückſtand ſogleich gelöſcht wird, alſo während der Operation des Ausziehens nicht fortbrennen kann, wodurch derſelbe mit feiner weißer Aſche ſehr verunreinigt würde.

Das Reinigen des Treſtergaſes geſchieht wie bei Holzgas mittelſt gebrannten und verdampften Kalkes oder ſogen. trockenen Kalkhydrates.

Die Anwendung von Laming'ſcher Reinigungsmaſſe, wie bei der Kohlengasreinigung, iſt begreiflicherweiſe nicht ſtatthaft.

Der ausgenutzte Gaskalk, ſowie die tropfbar flüſſigen Nebenproducte der Treſtergasbereitung finden dieſelbe Verwendung wie bei der Holz-, beziehungsweiſe Steinkohlengasfabrication.

Um aus dem kohligen Retortenrückstande ſchwarze Farbe zu bereiten, verfährt man folgendermaßen:

Wo man ſich beim Ausziehen der Retorten eines Waſſerkaſtens bedient, da wird der naſſe Rückſtand in hölzernen Auslaugbottichen mit heißem Waſſer ausgelaugt, wodurch die von den beigemengten Aſchentheilchen herrührenden, löslichen Kaliſalze ausgezogen werden.

Wenn die ablaufende Flüſſigkeit waſſerhell erſcheint und keine alkaliſche Reaction mehr zeigt, kann das Auslaugen als vollendet betrachtet werden.

Die Auslaugbottiche ſind cylindriſche Gefäße, mehr hoch wie weit, mit doppelten Böden, wovon der obere durchlöchert und mit Segeltuch überzogen iſt, damit die feſten Theile zurückgehalten werden und nur die Extractionsflüſſigkeit in den zwiſchen beiden Böden verbleibenden $^1/_2$ bis $^3/_4$ Fuß hohen Raum und von dieſem durch eine nahe am unteren Boden angebrachte Oeffnung nach Außen gelangen kann.

Der noch verbleibende, höchſt unbedeutende, unlösliche Aſchenreſt iſt der Hauptſache nach äußerſt feinzertheilter kohlenſaurer und phosphorſaurer Kalk nebſt einem kaum nennenswerthen, ſo höchſt geringen Antheil Kieſelſäure, daß derſelbe keinen nachweisbar nachtheiligen Einfluß auf die ſchwarze Färbung des Präparates hat.

Die gehörig ausgelaugte Treſterkohle wird nun in Farbemühlen — wohl am beſten von der Conſtruction der Getreidemahlmühlen — im naſſen Zuſtande auf's Feinſte gemahlen, dann zur vollſtändigen Abſcheidung der oben genannten Kalkſalze mit kalter concentrirter Salzſäure behandelt und nachher mit reinem, weichem Waſſer ausgewaſchen, um die gebildete Kalklöſung (Chlorcalcium und phosphorſauren Kalk) ſammt dem nicht zu vermeidenden Ueberſchuß freier Salzſäure daraus zu entfernen. Die dabei erhaltene ſaure Flüſſigkeit kann unter Anwendung von wäſſerigem Ammoniak oder des beinahe werthloſen Ammoniakwaſſers der Gasanſtalten neutraliſirt und als wirkſamer flüſſiger Dünger verwendet werden. Selbſtverſtändlich iſt bei der ganzen Fabrication die größte Reinlichkeit abſolut geboten.

Wenn man beim Ausziehen der Retorten ſtatt des Waſſerkaſtens einen trockenen Sturzblechkaſten unterſtellt, dann gelangt auch bei noch ſo raſcher Manipulation ungleich mehr verunreinigende Aſche — durch theilweiſes Verbrennen der glühenden Maſſe gebildet — unter die Treſterkohle, wie bei Anwendung des Waſſerkaſtens. In dieſem Falle müßte man entweder durch Sieben des erkalteten Rückſtandes, oder noch beſſer mittelſt einer, mit Schüttelwerk verſehenen, gut conſtruirten Getreide-

putzmühle, den größten Theil der beigemengten, leichten, staubförmigen Asche entfernen.

Der darnach noch verbleibende kleine Rest von Asche kann jedoch nur durch Auslaugen mittelst heißen Wassers, sowie durch nachmalige Behandlung mit kalter concentrirter Salzsäure und endlich durch Auswaschen der sauren Lösung (Chlorcalcium und phosphorsaurer Kalk) mit reinem weichen Wasser von der Treſterkohle vollständig getrennt werden. Die auf beschriebene Weise dargestellte schwarze Farbe wird sich mindestens zu 7 bis 8 fl. per Centner verwerthen lassen.

Das auf beschriebene Weise erhaltene, feinst gemahlene Product wird zuletzt noch in Trockenstuben getrocknet, um es zum Versandt geeignet zu machen. Es kann mit ziemlicher Gewißheit angenommen werden, daß die sonstigen Nebenproducte die Kosten der Farbfabrication nahezu decken werden.

Den ersten Versuch, Weintreſter zur Gasgewinnung mit Benutzung des dabei fallenden kohligen Rückstandes zu verwenden, habe ich auf hiesiger Steinkohlengasanstalt gemacht unter Anwendung von Kohks als Brennmaterial, wobei die Retorte beinahe weißglühend war.

Die Gasausbeute war eine sehr bedeutende, indem ich bis zu 620 Kubikfuß (engl.) Gas per Centner (= 50 Kilogr.) Beschickung erhielt, und zwar Gas von besserer Leuchtkraft als die des gewöhnlichen Steinkohlengases.

Der erhaltene kohlige Rückstand hatte dagegen nicht die gewünschte tief bläulich schwarze, matte Färbung, sondern er war vielmehr dunkelgrau, graphitartig glänzend, und ließ sich auch im gemahlenen Zustande wie natürlicher mineralischer Graphit als Ofenschwärze, sowie mit Leinöl abgerieben als schwarzgraue Anstreichfarbe benutzen.

Spätere Versuche überzeugten mich, daß man, um eine recht schöne, sammtschwarze Farbe zu erzielen, die Vergasung bei möglichst niedriger Temperatur (nicht über Dunkelrothglühhitze) ausführen muß, es demnach rathsamer ist, sich als Brennmaterial dabei guten Torfes, der Braunkohle, des Stockholzes und dergleichen zu bedienen, statt der ungleich mehr Hitze gebenden, meist auch werthvolleren Kohks.

Man erhält auf diese Weise zwar weniger Gas, aber immerhin noch circa 550 Kubikfuß (per Centner Beschickung) von der Leuchtkraft des gewöhnlichen Steinkohlengases (10 bis 12 Kerzen 6er Stearin bei 4 Kubikfuß stündlichem Consum).[49]

---

[49] Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß wenn man bei diesem niedrigen Hitzegrade die Vergasung der Treſter ausführt, gußeiserne Retorten den Chamotteretorten

Der kohlige Rückſtand beträgt etwas über $^1/_4$ vom Gewichte der vergasten trockenen Treſter, ſo daß man auf 20 bis 25 Procent graue oder ſchwarze Farbe mit aller Sicherheit rechnen darf.

Die auf mechaniſche Weiſe aus der Treſterkohle durch Sieben oder beim Reinigen mittelſt der Putzmühle erhaltene Aſche, ſowie die Lauge, welche man durch das Auslaugen mittelſt heißen Waſſers erhält, können auf Potaſche verarbeitet werden und liefern ein ſehr reines, gutes Product.

1 Centner Treſteraſche liefert circa 20 bis 22 Pfd. Potaſche.

Naſſe Weintreſter, wie man ſie aus den Branntweinbrennereien erhält, verlieren beim Trocknen etwas über die Hälfte an Gewicht, was beim Einkauf zu beachten iſt.

Das Vergaſen der Weintreſter bietet im Vergleich zur Gasbereitung aus Steinkohlen oder Holz folgende Vortheile:

1) Laſſen ſich die ſich dabei ergebenden Nebenproducte weit vortheilhafter verwerthen und iſt die Gasausbeute überdieß größer als beim Vergaſen unſerer gewöhnlichen Gaskohlen.

2) Das Rohmaterial iſt in allen weinbautreibenden Gegenden meiſt billig zu beziehen.

3) Da die Vergaſung keine ſo hohe Temperatur erfordert, was namentlich da der Fall iſt, wo man die Erzielung einer möglichſt intenſiv ſchwarzen Färbung des kohligen Rückſtandes beabſichtigt, ſo findet bei dieſem Betrieb ein weit geringerer Brennmaterialaufwand ſtatt, als bei den bisher üblichen Gasfabricationsarten.

4) Die Retorten werden weit mehr geſchont als bei der Gasbereitung aus Steinkohlen, weil

a) das Rohmaterial die Retorte beim Beſchicken nur wenig abkühlt, und weil

b) die Retortenwände rein von Graphit bleiben — es bildet ſich nämlich im Inneren der Retorte nur eine dünne, weiche und daher ſehr leicht zu beſeitigende ſchwarze Kruſte, — was überdieß eine weitere Brennmaterialerſparniß zur Folge hat und wodurch noch nebenbei viel Arbeit erſpart und die Anwendung eines Exhauſtors überflüſſig wird.

5) Werden auch die Retortenöfen mehr geſchont, und ſind deßhalb von längerer Dauer, weil dieſelben keiner ſo hohen Temperatur ausge-

---

entſchieden vorgezogen werden müſſen, indem erſtere jedenfalls beſſer dicht bleiben, auch bei dieſer Art Deſtillation von längerer Dauer ſeyn werden, als beim Vergaſen der Steinkohlen, indem eine frühzeitige Zerſtörung durch die corroſive Wirkung des Schwefels — von einem Gehalt an Doppelſchwefeleiſen herrührend, was bei Steinkohlen immer mehr oder weniger der Fall — hier nicht zu befürchten iſt. J.

setzt werden, wie dieß namentlich bei der Steinkohlengasbereitung der Fall ist.

Aus dem Angeführten ergibt sich die große Rentabilität des Betriebes von Trestergasanstalten in Gegenden wo das hierzu erforderliche Material in ausreichender Menge zu bekommen ist, und da die Einrichtung derartiger Fabriken im Wesentlichen dieselbe ist, wie die der Steinkohlen- und Holzgaswerke, so kann unter Umständen, d. h. wenn etwa die zu erlangenden Trestерquantitäten nicht für ein ganzes Jahr ausreichen sollten, der Betrieb nach Erforderniß zeitweise auch mit Steinkohlen oder Holz stattfinden, jedenfalls der Sommerbetrieb mancher Gasanstalt rentabler gemacht werden.

Schließlich erlaube ich mir noch zu bemerken, daß ich für den so eben beschriebenen Fabricationszweig in Bayern, Hessen, Oesterreich, Frankreich, Italien und Spanien patentirt und gegenwärtig mit Einrichtung dieses neuen Betriebes hier beschäftigt bin.

Gaswerk Grünstadt (bayer. Rheinpfalz), im Juni 1867.

Fr. H. W. Ilgen,
Ingenieur.

LIX.

Die Fabrication der plastisch-porösen Kohle.

Ein Industriezweig eigenthümlicher Art ist die Anfertigung gewisser Gegenstände aus sogenannter plastisch-poröser Kohle. Die Kohle ist ein Körper, mit vielen nützlichen Eigenschaften begabt, erlitt aber bis vor nicht langer Zeit nur theilweise, geringe Verwendung, weil die passende Form, in welcher die Anwendung derselben eine bequeme und zugleich zweckerfüllende war, fehlte.

Mit der Erfindung der Darstellungsweise von plastisch-poröser Kohle wurde nun der erste Schritt gethan, eine nicht unwichtige Industrie in's Leben zu rufen, deren Bedeutung für die Staatsökonomie sich mit der Ausdehnung der Fabrication außerordentlich steigern dürfte.

Unter plastisch-poröser Kohle wird eine Kohlenmasse verstanden, welche in dem Stadium der Verarbeitung formbar ist, so daß ihr jede gewünschte Gestalt gegeben werden kann, während dieselbe nach der Verarbeitung einen festen, nicht mehr formbaren, scheinbar aus einem Kohlenstücke bestehenden Körper darstellt, der alle Eigenschaften der Kohle

— namentlich das auf Oberflächenanziehung beruhende Vermögen verschiedene Gase und einzelne chemische Verbindungen auf sich zu condensiren — besitzt.

Die Porosität im Vereine mit der Oberflächenanziehung sind neben der schweren Zerstörbarkeit durch chemisch wirkende Einflüsse die Eigenschaften, welche den eigentlichen Werth der plastisch-porösen Kohle ausmachen.

Da nun ein Stück Kohle die nöthige Porosität, ohne als Sieb zu wirken, die nöthige Festigkeit, ohne als Kohks die anziehende Kraft der Oberfläche verloren zu haben, besitzen muß, so wird es nöthig, die Darstellung, namentlich der sogenannten Filterblöcke, mit Aufmerksamkeit vorzunehmen, wenn ein zweckentsprechendes Fabricat erzielt werden soll.

Die Materialien, mit welchen in den Fabriken gearbeitet wird, sind folgende: Holzkohle, Knochenkohle, Sägespäne, Steinkohlentheer, Asphalt und mitunter Ruß. In den verschiedenartigen Mischungsverhältnissen dieser Ingredienzien ist ein Mittel gegeben, die Eigenschaften der plastischen Kohle nach Zweck und Bedürfniß zu modificiren, während die außerordentliche Billigkeit derselben das Ausbeuten dieser Eigenschaften im vollsten Maaße gestattet.

Während die Porosität der Kohle theilweise das Durchdringen von Gasen und Flüssigkeiten gestattet, wirkt die Oberfläche der Kohle auf gewisse, in den eingedrungenen Gasen und Flüssigkeiten enthaltene Luftarten. Gewöhnliche schwefelwasserstoffhaltige Luft (das übelriechende Gas der Closets und faulen Eier) gibt Schwefelwasserstoffgas an die Kohle ab; ebenso wird mit diesem Gas geschwängertes Wasser vermittelst Kohle von demselben befreit. Ferner werden einzelne in dem Wasser aufgelöste Verbindungen von der Kohle aufgenommen und gebunden, während die Kohle gröbere feste Gegenstände, z. B. Infusorien u. dgl., mechanisch zurückhält.

Holz- und Knochenkohle, gröblich gepulvert, werden mit den Sägespänen vermischt und in einem Wasserbad erwärmt. Der erwärmten Mischung wird circa $^1/_5$ an Gewicht Steinkohlentheer zugesetzt, so daß eine immerhin noch trocken zu nennende Masse entsteht, welche nur bei starkem Drucke zusammenballt. Dieser abgekühlten Masse wird jetzt fein gepulverter Asphalt zugefügt, und wenn das Ganze zwei Mischsiebe passirt hat, ist das zum Formen passende Material fertig. Das Formen geschieht in Hohlformen von polirtem Stahl oder Messing, welche mit der oben erwähnten Masse gefüllt und dem Druck einer starken Presse ausgesetzt werden. Ein secundenlanger, aber starker Druck genügt zur Herstellung eines großen Blockes.

Die Hohlformen richten sich in ihrer Gestalt nach dem Gegenstande, der mit ihnen dargestellt werden soll. Während die Formen zu den Filterblöcken einfache Cylinder von verschiedener Höhe und verschiedenem Durchmesser mit gravirten Schließplatten vorstellen, sind die Formen zu den verschiedenen Pfeifenköpfen, Cigarrenspitzen ꝛc. complicirter. Eine Pfeifenkopfform gestattet die Anfertigung eines Pfeifenkopfes aus Kohlenmasse in wenigen Augenblicken und läßt zugleich die nöthigen Hohlräume entstehen; ein Nachbohren der Köpfe findet nicht statt.

Die in verschiedenen Pressen verschieden geformte Kohlenmasse wird behufs der Verkohlung der Sägespäne, des Theeres und Asphaltes in einem eigenthümlichen Ofen geglüht.

Zu diesem Zwecke werden die gepreßten Gegenstände in längliche Kästen aus Eisenblech gebracht, und mit einer Mischung von Sand und Kohlenstaub umgeben, wohl verpackt. Ein großer oder mehrere kleine Kästen aus Eisenblech füllen den Ofen und enthalten eine bedeutende Menge der gepreßten Waaren.

Die Sohle des Ofens wird durch Steinkohlen- oder Kohksfeuerung erhitzt. Nach einigen Stunden entwickeln sich aus den oben offenen eisernen Kästen brennbare Gase, welche ein mit vielem Kohlenoxyd vermengtes Leuchtgas zu seyn scheinen und aus den in schwacher Rothgluthhitze befindlichen unzersetzten organischen Substanzen der Kohlenmasse (Theer, Asphalt, Späne) entstehen.

Das aus den Kästen dringende Gas wird angezündet und in Zügen unter den Ofen und um die Kästen geführt. Durch Oeffnungen, welche eine Regulirung gestatten, strömt die zum Verbrennen des Gases nöthige Luft hinzu, und während das eigentliche Kohlenfeuer bis auf ein Minimum beschränkt wird, brennen die Gegenstände sich gewissermaßen selbst fertig. Ein solcher Brand dauert, das nöthige Abkühlen eingerechnet, 24 bis 30 Stunden.

Durch die Leitung des Glühprocesses ist man im Stande die Eigenschaften der Kohle in mannichfacher Weise zu verändern. Die Eigenschaften der Porosität und der chemisch zersetzend wirkenden Oberflächenanziehung erhält die Kohle nur dann im höheren Grade, wenn die Verkohlung in möglichst niedriger Temperatur vor sich geht und gleichzeitig der Verkohlungsproceß ein vollständiger ist. Eine stärkere Erhitzung verwandelt die Kohle in Kohks, welche die Oberflächenanziehung nicht besitzen, sondern sich dem β Kohlenstoff oder Graphit nähern. Bekanntlich bestehen die bei elektrischen Batterien vielfach Anwendung erleidenden Kohlencylinder nach der Erfindung des Prof. Bunsen in Heidelberg aus fast reinen Kohks, welche Elektricität gut leiten, jedoch unbrauch-

bar sind, wenn es darauf ankommt, die Wirkung der Oberflächenanziehung zu benutzen.

Bei dem Brennen der plastisch-porösen Kohle ist daher besonders darauf zu achten, daß die Temperatur sich nicht bis zur anfangenden Weißglühhitze erhöht; es würden in diesem Falle nur verkohkte Gegenstände zum Vorschein kommen. Der Hauptgegenstand, welchen die Fabrik von Bühring und Querfeld darstellt, sind Filtrirblöcke oder sogenannte Kohlenfilter. Die Größen derselben sind verschieden, und der Preis richtet sich nach Umfang und Höhe derselben, ist jedoch in Hinsicht auf die Wirksamkeit ein überaus niedriger zu nennen.

Die heberartigen Filter werden unseren Lesern zur Genüge bekannt seyn; nur sey hier bemerkt, daß die Gummiröhrenfabrik in Harburg augenblicklich nicht so viel Schläuche von der gangbaren Sorte liefern kann, als die genannte Fabrik braucht; es wird deßhalb eine Gummiröhrenfabrik in Minden zu Hülfe gezogen.

Außer den Filtern, die augenblicklich vorherrschen und bei den abscheulichen Wasserverhältnissen sehr am Platze sind, werden Pfeifenköpfe, welche den Tabakssaft absorbiren, Cigarrenspitzen, Streichplatten für Zündhölzer, Keimplatten zur Prüfung der Keimfähigkeit des Samens ꝛc. fabricirt. Als besonders wichtig und empfehlenswerth halten wir die „Kohlenplatten für Krankenzimmer.“ Platten aus Kohlen von verschiedener Größe werden an die Wand eines Krankenzimmers gehängt und mit einer verdünnten Säure angefeuchtet. Die condensirenden Eigenschaften der Kohle und die Verwandtschaft der Säure für Ammoniak befreien die Luft des Krankenzimmers von vielen schädlichen Beimischungen.

Die Industrie der plastisch-porösen Kohle ist jetzt noch im Entstehen begriffen, wird aber voraussichtlich von bedeutender volkswirthschaftlicher Wichtigkeit werden. (Hamburger Gewerbeblatt.)

LX.

Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe.

Aus den Jern contorets Annaler für 1866 im Auszuge mitgetheilt in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 10.

Im Jahre 1862 wurde in Schweden ein Comité niedergesetzt, welches den Zweck hatte, über die Brauchbarkeit des schwedischen Eisens und

Stahles zur Erzeugung von Eisenbahnmaterial ein Gutachten abzugeben. Das Comité löste seine Aufgabe zum Theil durch sehr gründliche Versuche, welche über die Elasticität und Festigkeit des Eisens und Stahles zuerst unter der Leitung des Hrn. Professors Aengström, später durch die Herren R. Thalén und K. Cronstrand, und schließlich durch den Director des polytechnischen Institutes in Stockholm Hrn. Knut Styffe unter Mitwirkung der Herren Ingenieure K. Cronstrand und P. Lindell ausgeführt wurden. Hr. Knut Styffe, mit der Leitung der Versuche seit 1863 beschäftigt, erhielt vom Comité den Auftrag, über deren Ergebnisse den Bericht zu erstatten.

Die Versuche umfassen außer verschiedenen Puddeleisen- und Stahlsorten, welche eigens für diesen Zweck auf dem Puddelwerke Surahammer aus schwedischem Roheisen erzeugt wurden, auch Bessemerstahl und Eisen, schwedische Frischeisengattungen, und einige englische Eisensorten; sie berücksichtigen die Abhängigkeit der Lage der Elasticitätsgrenze, der Festigkeits- und Elasticitätscoefficienten von der Temperatur, bei welcher das Material beansprucht wird; von Kohlenstoff- und Phosphorgehalt, sowie von der vorhergehenden mechanischen Behandlung durch Strecken, Glühen und Härten. — Wiewohl sich also die Resultate größtentheils auf schwedische Fabricate beziehen, so dürfte dennoch eine kurze Mittheilung derselben, einerseits wegen Vergleichung mit heimischen Eisen- und Stahlgattungen, und andererseits wegen der, zum Theil mehr oder minder allgemein geltenden Erfahrungssätze gerechtfertigt seyn und die Aufmerksamkeit des Eisenfabrikanten und Maschinenbauers verdienen.

Was die Art der Versuche betrifft, so hielt das Comité für das Zweckmäßigste, sich größtentheils auf Ausdehnungsversuche zu beschränken, indem sich der Vorgang bei denselben, zufolge der im ganzen Stabquerschnitte gleichmäßig auftretenden Normalspannungen, am einfachsten gestaltet, was die Erklärung der eintretenden Erscheinungen vielfach erleichtert. —

Die Untersuchungen zerfallen demnach in:

1) Versuche über die absolute Festigkeit und Elasticität bei gewöhnlicher Temperatur von ungefähr 15° C.;

2) Versuche über denselben Gegenstand in der Kälte und Wärme;

3) Biegungsversuche in gewöhnlicher Temperatur und in der Kälte und Wärme zur Ermittelung des Elasticitätsmoduls. —

Im Folgenden sollen nun die Ergebnisse, wie sie der Bericht darstellt, nebst einer Angabe der befolgten Versuchsmethoden, auszugsweise mitgetheilt werden.

I. Ausdehnungsversuche bei gewöhnlicher Temperatur.

Der angewendete hydraulische Ausdehnungsapparat hatte fast dieselbe Einrichtung, wie sie ihm von Lagerhjelm gegeben wurde. Ein starkes Bett von Gußeisen, ungefähr 9 Fuß lang, auf zwei Tischen horizontal festgeschraubt, diente zur Aufnahme von zwei rahmenförmigen Querhäuptern; mit dem einen war die Kolbenstange des Preßcylinders und mit dem zweiten, vermittelst eines Bügels, ein Winkelhebel, der eine prismatische Schneide als Drehpunkt hatte, verbunden. — An dem Preßcylinder befanden sich zwei kleine Handpumpen von verschiedener Größe; die Dehnung des zwischen den zwei inneren einander zugewendeten Querstücken horizontal eingespannten Stabes ist also durch Einpumpen des Wassers in den Cylinder bewerkstelligt worden, und je nachdem dieselbe rascher oder langsamer vor sich gehen sollte, die größere oder kleinere der beiden Pumpen benutzt; sollte die Spannung aufhören, so wurde das Wasser vor dem Kolben mittelst eines Hahnes abgelassen.

Der Winkelhebel, dessen horizontaler Arm 20,0840mal länger war als der verticale, hatte an seinem Ende auf einer prismatischen Schneide eine Waagschale angehängt, welche zur Aufnahme der Gewichte diente. Sollte dem Stabe eine gewisse Spannung ertheilt werden, so ist die Waagschale unter Berücksichtigung des Hebelverhältnisses mit den entsprechenden Gewichten belastet worden, und es erfolgte das Einpumpen des Wassers so lange bis sich der unterstützte horizontale Hebelarm erhob. Die wegen der unvermeidlichen Erhebung des Stabes erfolgende schiefe Zugrichtung konnte, da ihr Betrag äußerst gering ist, unberücksichtigt bleiben.

Die Befestigung der Versuchsstäbe in den Querstücken geschah auf mannichfache Art.

Anfänglich wurden die schwach conisch geformten Enden des Stabes umgebogen, und mittelst Keilen befestigt; da aber das Zuspitzen und Umbiegen in der Wärme geschehen mußte, so rissen die Stäbe häufig an diesen durch das Erwärmen verschwächten Stellen; später wurden starke Kloben mit Gußstahlbacken angewendet, deren innere Flächen mit Feilzähnen versehen waren, und zwischen welche der Stab mittelst Schrauben festgespannt werden konnte; außerdem wurde noch eine dritte Befestigungsart gebraucht, es wurde nämlich über den Stab eine Scheibe, deren Oeffnung etwas größer als der Querschnitt des Stabes, geschoben, sodann die Enden desselben bei möglichst niedriger Temperatur getaucht, und das eine davon mit einem Kopf, welcher das Abfallen der Scheiben verhinderte, abgeschlossen, während das andere mit einem Gewinde ver-

sehen wurde; diese Befestigungsart erwies sich als zweckmäßig, indem durch das Stauchen eine Querschnittsvergrößerung erreicht wurde, welche die Verschwächung durch die Erhitzung aufgewogen hatte.

Die Länge der Stäbe war bei den Elasticitätsversuchen 5—6 Fuß, bei den Zerreißungsversuchen viel geringer, mitunter nur wenige Zoll; sie wurden mittelst eines eigenen Maaßstabes eingetheilt, und die Theilstriche eingeritzt. —

Die Messung der Querschnitte geschah mit einem Schraubenmaaße an mehreren Stellen des Stabes, in zwei aufeinander senkrechten Richtungen; hieraus wurde dann der mittlere Querschnitt abgeleitet. — Zur Messung der elastischen Längenänderungen diente ein hölzerner Maaßstab, welcher sich zum Theil an die Scalen der Stäbe anlehnte, und zum Theil auf Rollen aufgehängt und entlastet war; auf diesem Maaßstabe waren zwei Schraubenmikroskope angebracht, die Entfernung ihrer optischen Achsen betrug genau 5 Fuß. — An den Enden der Versuchsstäbe, gerade über den zwei äußersten, in fünf Fuß Entfernung aufgetragenen Theilstrichen, sind mittelst Stellschrauben zwei Scalen befestigt; die dem Preßcylinder zunächstliegende wird die Indexscale, die andere die Meßscale genannt; letztere hat 280 Intervalle, von denen jeder 0,2048 Millimeter beträgt. Die Nullpunkte dieser Scalen befanden sich über den äußersten Theilstrichen der Versuchsstäbe, und es mußte vor der Messung der Faden des einen Schraubenmikroskopes auf den Nullpunkt der Indexscale eingestellt werden, was durch eine horizontale Schraube, welche sich an einen Ansatz der Hülse der Indexscale stemmte, leicht bewirkt werden konnte. Ueberdieß war der Maaßstab durch eine Spiralfeder und eine Vorrichtung, welche das Heben und Senken desselben zuließ, jedoch eine Umdrehung um seine Längenachse verhinderte, mit dem fixen Preßcylinder verbunden; dadurch ist der Maaßstab, indem er durch die Feder leise an den Ansatz der Indexscale gepreßt wurde, gezwungen worden, den Bewegungen der letzteren zu folgen, wodurch man das wiederholte Einstellen auf den Nullpunkt der Indexscale zu vermeiden hoffte; dieser Zweck ist jedoch nicht vollständig erreicht worden, und es mußte jeder Ablesung auf dem Maaßstabe ein neuerliches Einstellen des Mikroskopes vorangehen.

Die mit dem vorstehenden Apparate durchgeführten Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten, und es erscheint nothwendig, zum Verständniß derselben einiges beizufügen. — Bisher begriff man unter Elasticitätsgrenze jene kleinste Belastung pro Flächeneinheit des Querschnittes, welche eine bemerkbare bleibende Verlängerung hervorrufen kann. Diese Grenze scharf zu bestimmen, hängt sehr von der Genauig-

keit der Meßinstrumente und von dem Beobachter selbst ab, sowie von der Art, wie die Ausdehnung vorgenommen wird; überdieß kehrt der entlastete Stab nicht sogleich in die Gleichgewichtslage zurück, sondern es findet eine sogenannte elastische Nachwirkung statt, so zwar, daß sich die bleibende Ausdehnung durch einige Zeit beständig ändert, nämlich kleiner wird. Die Unzulänglichkeit dieser Bestimmung wollte schon Werthheim durch seine Definition der Elasticitätsgrenze vermeiden, indem er die bleibende Ausdehnung auf ein bestimmtes Maaß brachte, und unter Elasticitätsgrenze jene specifische Belastung verstand, welche eine bleibende Verlängerung von 0,00005 der ursprünglichen Länge des Stabes hervorzubringen vermag.

Das Messen einer so geringen Länge ist schon an und für sich mit einigen Schwierigkeiten verbunden, auch dürfte sie durch sehr verschiedene Belastungen, die eine kürzere oder längere Zeit einwirken, veranlaßt werden. Ferner sind die Stäbe nie vollkommen gerade, man muß sie etwas spannen, um die ursprüngliche Länge messen zu können, und schon diese geringe Belastung kann möglicherweise bleibende Verlängerungen verursachen. Um diesen Uebelständen zu begegnen, fand sich der Herr Verfasser bewogen, eine neue Definition der Elasticitätsgrenze vorzuschlagen, welche vorzugsweise die Möglichkeit bieten sollte, diese Grenze scharf zu bestimmen, was um so wichtiger ist, als neuerer Zeit nach dem Vorgange von Reuleaux die zulässige Inanspruchnahme der Constructionen immer nur auf die Elasticitätsgrenze bezogen wird.

Wird ein Stab successive belastet und ist die Dauer der Einwirkung jeder Belastung so viele Minuten als die Gewichtsvermehrung Procente der vorangegangenen ganzen Belastung beträgt, wenn ferner L die ursprüngliche Stablänge, P die ganze Belastung, $\triangle$ P die Belastungsvermehrung und $\triangle$ L den von dem Gewichte $P + \triangle P$ hervorgerufenen bleibenden Längenzuwachs bezeichnet (nachdem es durch $\frac{100 \triangle P}{P}$ Minuten einwirkte), so versteht man unter Elasticitätsgrenze jenen Werth von P, welcher bei dem zugehörigen $\triangle$ P und $\triangle$ L der Gleichung $\frac{\triangle L}{L} = \frac{1}{100} \cdot \frac{\triangle P}{P}$ ganz oder wenigstens nahezu genügt. Es ist also zur Ermittelung der Elasticitätsgrenze eine Reihe von Versuchen erforderlich, und diese müssen an jener Stelle, wo die Elasticitätsgrenze beiläufig liegen dürfte, mit möglichst kleinen Belastungsvermehrungen ausgeführt werden. Verzeichnet man die bleibenden Verlängerungen als Abscissen und die zugehörigen Belastungen als Ordinaten, so erhält man das Bild der Verlängerungscurve, und es ist der Winkel, welchen

die Berührende in jenem Punkte der Curve, welcher der Elasticitätsgrenze entspricht, mit der Abscissenachse bildet, durch dessen trigonometrische Tangente $\frac{\triangle P}{\triangle L} = \frac{100\,P}{L}$ bestimmt.

Versuche, welche mit zwei Theilen ursprünglich ganzer Stäbe ausgeführt wurden, zeigten, daß die Größe der Belastungsvermehrung, sowie die Einwirkungsdauer innerhalb gewisser Grenzen auf die Lage der Elasticitätsgrenze fast ohne Einfluß sind; so betrug bei einem Puddeleisen von Motala die Belastungsvermehrung bei dem einen Stabtheile 7,1 Pfd. und die jedesmalige Einwirkung 2 Minuten, bei dem anderen 14,4 Pfd. und die Dauer bloß $^1/_2$ Minute; die Elasticitätsgrenze wurde im ersteren Falle mit 431, im zweiten mit 435 ermittelt, somit eine geringe Abweichung. Bemerkenswerth ist, daß wenigstens bei weichem Eisen die Elasticitätsgrenze nach dieser Definition, wenngleich immer höher, doch nicht bedeutend höher liegt als nach Werthheims Definition, wiewohl die bleibenden Verlängerungen im ersten Falle bedeutend größer sind als 0,00005 der ursprünglichen Länge; der Grund dessen liegt darin, daß die Verlängerungen an dieser Stelle sehr rasch zunehmen, die Curve eine größere Neigung gegen die Abscissenachse annimmt. Darin liegt auch der Beweis, daß diese Definition der Elasticitätsgrenze sehr glücklich für Eisen und Stahl gewählt ist, denn sobald die Belastungen nur wenig darüber vermehrt werden, so gestalten sich die bleibenden Verlängerungen schon sehr bedenklich, was sich auch äußerlich durch das Abfallen des Glühspans kennzeichnet. — In diesem Sinne ist die Lage der Elasticitätsgrenze in der Tabelle bestimmt worden, mit Ausnahme der Stäbe Nr. 1 bis 59, welche von den Herren Thalén und Cronstrand bestimmt wurde, und worin als Elasticitätsgrenze derjenige Punkt der Verlängerungscurve gewählt wurde, welche der Maximalkrümmung entspricht, was auf graphischem Wege bestimmt wurde. — Hr. Styffe verließ diese Art der Bestimmung der Elasticitätsgrenze, weil sie von dem gewählten Maaßstabe bei der Bezeichnung der Curve nicht unabhängig ist; im übrigen weicht die so bestimmte Elasticitätsgrenze von der nach obiger Definition nur unbedeutend ab. —

Durch mehrmaliges Strecken, sowie durch anderweitige mechanische Bearbeitung wird die Elasticitätsgrenze erhöht, welche Eigenthümlichkeit des Eisens und Stahles durch folgenden Versuch dargethan ist. Ein Stab von Puddelstahl wurde successive bis 815 Pfd. pro Quadratlinie belastet, sodann wurde er noch zehnmal mit derselben Belastung ausgedehnt, wobei die bleibenden Verlängerungen immer kleiner geworden sind; schließlich wurde derselbe Stab zweimal mit geringeren, bis zu 930 Pfd.

gesteigerten Belastungen gedehnt, und es sind die drei Verlängerungscurven verzeichnet worden. Die erste Curve ergab die Elasticitätsgrenze bei 685, die zweite bei 835 und die dritte bei 925 Pfd.; es erlitt also diese eine Erhöhung von 240 Pfd. Bemerkenswerth ist es, daß die in der Richtung der Abscissen verlaufenden Curvenäste in derselben Richtung liegen, was auch bei vielen anderen Versuchen immer so gefunden worden ist, sobald nur die Versuchsreihen nacheinander folgten und die Temperatur während derselben constant blieb. — Die bleibenden Verlängerungen sind nicht den ganzen Belastungen, sondern ihren Differenzen proportional, sie werden vorzüglich für Eisen und weiche Stahlsorten kurz nach Erreichung der Elasticitätsgrenze sehr bedeutend, weßhalb die Curven hier einen gegen die Abscissen nahezu convexen Theil besitzen, welcher möglicher Weise von der Erwärmung in Folge der Dehnung herrühren kann; wenigstens zeigte die Verlängerungscurve eines Stabes, als er mit Wasser umgeben war, welches eine gleiche Temperatur bedingte, nicht mehr diesen convexen Theil. —

Als Maaß der absoluten Festigkeit erscheint die Bruchbelastung pro Flächeneinheit des ursprünglichen Querschnittes. Für die Dehnbarkeit oder Zähigkeit gelten die bleibende Verlängerung des Stabes nach dem Zerreißen und die Contraction des Bruchquerschnittes; jene wird ermittelt, indem man den eingetheilten Versuchsstab nach dem Zerreißen mißt und diejenige Abtheilung, in welcher der Bruch erfolgte, nicht berücksichtigt. — Wenn Strecken und Kalthämmern die Elasticitätsgrenze und Festigkeit erhöhen, die Dehnbarkeit hingegen vermindern, so hat das Glühen gerade die entgegengesetzte Wirkung, und das in einem um so höheren Maaße als die angewendete Temperatur höher war. —

Es ist schon angeführt worden, daß die bleibenden Verlängerungen zwischen der Elasticitätsgrenze und Bruchbelastung der Belastungsdifferenz nahe proportional sind, wie das auch der Verlauf der Verlängerungscurve zeigt; aus diesem Grunde ist auch die Angabe der percentualen Längenveränderung für eine gewisse Belastungszunahme, zwischen jenen Grenzen, ein Maaß für die Dehnbarkeit. Diese ist am geringsten für kohlenstoffreiche Stahlsorten, und nimmt zu mit der Abnahme des Kohlengehaltes, so daß sie bei weichem Eisen den größten Werth erlangt. — Es ist wahrscheinlich, daß sich in dieser Hinsicht noch eine größere Gesetzmäßigkeit herausstellen würde, wenn die zu den Versuchen verwendeten Stäbe homogen und von durchaus gleicher Stärke gewesen wären, denn da hier bloß die bleibenden Verlängerungen in jenen Abtheilungen, wo der Bruch nicht erfolgte, berücksichtigt sind, so muß die Beschaffenheit der Bruchstelle auf jene von großem Einfluß seyn; ist sie z. B. unganz oder

sonst nicht fehlerfrei, so wird die Ausdehnung vorzüglich an derselben Platz greifen, und die übrigen Theile des Stabes wenig alteriren. —

Der Kohlenstoffgehalt steht im innigen Zusammenhange mit den elastischen Eigenschaften des Stahles und Eisens, und die Versuche lehren, daß mit zunehmendem Kohlengehalte bis ungefähr 1,2 Proc. auch die Elasticitätsgrenze und Festigkeit zunehmen, die Dehnbarkeit hingegen abnimmt.

Der Einfluß des Phosphorgehaltes wurde durch Versuche mit 0,24 bis 0,29 Proc. phosphorhaltigen Eisensorten von Cleveland und Aeryd ermittelt. Die ersteren zeichneten sich durch großen Schlackengehalt (spec. Gewicht = 7,65) aus, während das Aeryd-Eisen ziemlich schlackenfrei war. Die Festigkeit derselben war groß, und sie konnten den besten Eisensorten an die Seite gestellt werden. Rothglühhitze veränderte sie nicht, und erst Weißglühhitze übte eine Wirkung, jedoch bloß auf das schlackenfreie Aeryd-Eisen, welches alsdann mit grobkrystallinischer Bruchfläche riß, und seine Festigkeit sich auffallend verringerte; das Cleveland-Eisen zeigte sich im Bruche wenig und in der Festigkeit fast gar nicht geändert. — Bezüglich dieser Thatsache macht der Hr. Verfasser die Ansicht geltend, daß Phosphor bloß die Härte und Festigkeit innerhalb der Eisenkrystalle erhöht, die Cohäsion derselben jedoch verringert; Weißglühhitze bewirkt das Krystallinischwerden, jedoch nur bei schlackenfreiem Eisen, wie jenes von Aeryd und beeinträchtigt dadurch die Festigkeit, während wie bei dem Cleveland-Eisen die eingeschlossene Schlacke, ohne sich selbst zu verändern, die Gruppirung der Atome zu Krystallen verhindert, die Festigkeit dieses Eisens daher nicht leidet. Die Elasticitätsgrenze wird bei diesem Eisen durch Weißglühhitze nicht merklich geändert. Auf Stahl hat Phosphor einen nachtheiligeren Einfluß, und es soll ein geringer Gehalt die Ursache seyn, daß er bei öfterem Glühen rascher degenerirt wird; guter Stahl hat nie einen höheren Phosphorgehalt als 0,04 Proc. aufzuweisen.

Wird der Stahl und selbst Eisen erhitzt und rasch abgekühlt, so wird ihre Elasticitätsgrenze erhöht und die Dehnbarkeit verringert. Die absolute Festigkeit wird durch Härtung ebenfalls erhöht, sobald diese auf passende Art vorgenommen wird. Bei härterem Stahl wird, wenn die vorangehende Erhitzung bedeutend war und das Abschrecken im Wasser vorgenommen wurde, die Festigkeit sehr wesentlich verringert, indem dadurch eine besondere Art von Spannungen im Material auftritt, welche jedoch durch nachheriges Glühen (Anlassen) beseitigt werden.

Der Elasticitätsmodul des Stahles und Eisens wurde durch Ausdehnung von Stäben mit 4 — 5 Fuß Länge und 9 — 16 Quadratlinien

Querschnitt ermittelt. Der Hr. Verfasser wollte die Fehlerquellen umgehen, welche bei der Bestimmung des Moduls aus Biegungsversuchen wegen der dabei stattfinden Voraussetzung seiner Gleichheit für Zug und Druck, oder nach Werthheim aus den elastischen Verlängerungen von Drähten, wegen der unzureichenden Bestimmung ihres Querschnittes aus dem specifischen Gewichte entspringen.

Die Berechnung geschah nach der Formel $E = \frac{l}{a} \cdot \frac{P_1 - P}{L_1 - L}$, worin E den Zugmodul, l die ursprüngliche Länge und a den Querschnitt, ferner L_1 und L die den Spannungsgewichten P_1 und P entsprechenden Stablängen bedeuten. — Der benutzte Apparat ist der früher beschriebene. Um die Temperatur der Stäbe jederzeit bestimmen zu können, waren sie in ein enges Messingrohr eingeschlossen und die beiderseits so viel hervorragenden Enden derselben, als zur Befestigung der Scalen und zur Verbindung mit den Querstücken des Apparates nothwendig war, durch Kautschukröhrchen abgedichtet; die Stäbe sind mit einer Flüssigkeit umgeben und ihre Temperatur durch eingesetzte Thermometer bestimmt worden, das Rohr, um auf den Stab nicht zu drücken, durch Gegengewichte entlastet. — Die durch das eigene Gewicht des Stabes hervorgerufene Einbiegung wurde ebenfalls in Rechnung gezogen; zu diesem Behufe waren in der Mitte und senkrecht auf die Achse des geraden Rohres zwei zu einander rechtwinkelige und gegen den Horizont unter 45° geneigte Messingröhrchen angebracht; in diesen bewegten sich zwei Stäbe, welche mit dem einen Ende auf dem Versuchsstabe aufruhten, und mit dem anderen auf Zeigerhebel wirkten; letztere waren auf diese Weise gezwungen, den transversalen Bewegungen des Versuchsstabes zu folgen, und die Coordinaten des Stabachsenmittels mit Rücksicht auf ein unter 45° geneigtes Achsensystem anzugeben. Wird annähernd vorausgesetzt, daß die Stabachse nach einem Kreisbogen gekrümmt ist, so dienen die Coordinaten des Pfeiles und die jederzeit meßbare Sehnenlänge zur Bestimmung der Bogenlänge.

Diese in den äußersten Umrissen skizzirte Einrichtung des Apparates ermöglichte die nothwendigen Correcturen wegen der Einbiegung des Stabes und der Temperaturänderungen während des Versuches in der Längendifferenz $L_1 - L$ anzubringen. Die Resultate der Untersuchungen ergaben, daß der Modul für Stahl von verschiedenen Härtegraden und gutes Eisen nicht viel verschieden ist, und mit dem specifischen Gewichte des Materiales abnimmt. Im Mittel beträgt er für Stahl und Eisen von 7,8 spec. Gewicht 269,0370 Ctr. pro Quadratzoll und ist sogar bei gutem Bessemereisen mit 298,930 Ctr. gefunden worden; bei kaltbrüchigem und schlackenhaltigem Eisen von 7,4 spec. Gew. betrug er bloß 239,1440 Ctr.

Eigenthümlich ist der Einfluß einer bleibenden Ausdehnung auf die Größe des Moduls; allerdings verursacht diese bekanntlich eine Verminderung des spec. Gewichtes, und wie gesagt nimmt mit letzterem auch der Elasticitätsmodul ab, allein es reicht das nicht zur vollständigen Erklärung hin. — So wurde bei einem Stabe von Bessemerstahl aus Högbo der Elasticitätsmodul mit 274,4170 Ctr. gefunden; nachdem er eine bleibende Verlängerung von 0,5 Proc. erfuhr, betrug dieser bloß bloß 249,1880 Ctr. und als er im Paraffinbade auf 130° erwärmt wurde und langsam erkaltete, wurde er wieder mit 272,5040 Ctr. gefunden; nach einer nochmaligen, durch eine Stunde andauernden Erwärmung wurde er ebenso wie vor der Streckung gefunden, es kehrte also die ganze elastische Kraft zurück. Wird ein so verstreckter Stab geglüht, so kommt es sogar vor, daß der Elasticitätsmodul höher gefunden wird.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXI.

Neue Untersuchungen über die Theorie der Sodafabrication nach dem Leblanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 615; März 1867.

Meine früheren Untersuchungen über diesen Gegenstand[50] haben mich zu den beiden nachstehenden Schlußfolgerungen geführt:

1) Die Sodarückstände enthalten kein Calciumoxysulfuret; sie bestehen aus einem zuweilen etwas Aetzkalk enthaltenden Gemenge von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kalk.

2) Die erste Reaction, welche im Sodaofen stattfindet, ist die Reduction des schwefelsauren Natrons zu Schwefelnatrium; dann erfolgt die Umwandlung dieses Salzes in kohlensaures Natron durch seine Doppelzersetzung mit der zugesetzten Kreide.

Diese Schlüsse fanden ihre erste Bestätigung durch einen alten, aber nicht veröffentlichten und erst im J. 1864 gedruckt erschienenen Aufsatz Dubrunfaut's.[51] Der Hauptversuch dieses Chemikers ist genau derselbe wie der, auf welchen ich mich gestützt habe.[52]

---

[50] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130, Bd. CLXXV S. 290 und Bd. CLXXX S. 51.

[51] In Les Mondes, Nummer vom 17. März 1864.

[52] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 134.

E. Kopp[53] und P. W. Hofmann[54] haben die Richtigkeit der ersten jener beiden Schlußfolgerungen bekämpft, Pelouze dagegen stimmte derselben bei und man kann jetzt in Wahrheit sagen, daß die Frage der Existenz des Calciumoxysulfurets in negativer Weise ihre Lösung gefunden hat.

Anders verhält es sich mit der zweiten Folgerung, gegen welche J. Kolb in Amiens[55] aufgetreten ist. Da dieser Chemiker „unüberwindliche Schwierigkeiten bei der Bereitung kleiner Mengen von Soda im Laboratorium mit Anwendung von Schmelztiegeln" fand, so ist er der Ansicht, daß zur Endreaction die Gegenwart der von den Herdgasen herrührenden Kohlensäure nothwendig sey.

Kolb's zweiter Einwurf stützt sich auf den möglichen Ersatz des kohlensauren Kalks durch Calciumoxyd oder Oxydhydrat.

Beide Einwürfe will ich im Nachstehenden einer eingehenderen Prüfung unterwerfen.

Der erste derselben steht im Widerspruche mit dem in meiner Abhandlung Gesagten, daß man bei Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln und mit Anwendung von Schmelztiegeln, die durch ein Holzkohlenfeuer erhitzt werden, eine Rohsoda von sehr guter Qualität darzustellen im Stande ist.[56] Ich habe diese Versuche vielfach wiederholt und immer dieselben Resultate erhalten. Mit Anwendung von Thontiegeln, die mit Holzkohle erhitzt wurden oder von Platintiegeln, zu deren Erhitzung ich eine Weingeistlampe benutzte, erhielt ich stets Rohsoda von mehr oder weniger hohem Gehalt, je nach der Wirksamkeit der gegen die störenden Einwirkungen der Luft oder einer zu hohen Temperatur getroffenen Vorsichtsmaßregeln.

Da indessen die Ausführung der Operation in direct erhitzten Tiegeln wegen des gasförmigen Mediums, in welchem die letzteren mehr oder weniger der Einwirkung von Kohlensäure ausgesetzt sind, bezüglich der Bildung des Kohlensäuresalzes doch zu Zweifeln Anlaß geben konnte, so suchte ich eine andere Methode aufzufinden, welche beim Operiren in geschlossenem Gefäße zu derartigen Einwürfen durchaus keinen Anlaß geben kann.

Zu diesem Zwecke stellte ich die Tiegel in die flüssige Rohsoda

---

53 Polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 136.

54 Comptes rendus, t. LXII p. 291.

55 Polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 362.

56 Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. I p. 412; polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130 und Bd. CLXXV S. 290.

in dem Augenblicke, in welchem letztere aus dem Ofen gezogen wird. Durch die geschmolzene Masse, welche die Tiegel zu der erforderlichen Temperatur erhitzt und jede Einwirkung der Luft verhindert, werden sie gleichzeitig vor dem Einflusse jeder anderen Kohlensäurequelle — die Reduction des schwefelsauren Natrons ausgenommen — geschützt. Die angewendeten Gefäße waren Porzellantiegel von je 50 Kubikcentimet. Inhalt; dieselben wurden durch aufgelegte, mit Kupferdraht festgebundene Deckel nur unvollständig verschlossen.

Erst nach vollständigem Erkalten der erstarrten Rohsoda wurden die Tiegel aus der letzteren herausgenommen und dann schritt ich zur Untersuchung ihres Inhalts.

Ein Gemenge aus:

schwefelsaurem Natron	100 Thle.
Holzkohle	16 „
kohlensaurem Kalk	70 „

gab, auf diese Weise behandelt, eine poröse, der Rohsoda ähnliche Schmelze, welche in manchen Fällen 92 Proc. kohlensaures Natron enthielt.

Diese Versuche berechtigen mich zu dem Schlusse, *daß Rohsoda in Schmelztiegeln dargestellt werden kann, ohne daß Herdgase zugegen sind und auf das Schmelzgut einwirken.*

Derselbe Versuch, mit Anwendung eines Ueberschusses von kohlensaurem Kalk abgeführt, gab ein analoges Resultat. Das erhaltene Natronsalz enthielt kein Aetznatron — ein offenbarer Beweis, daß eine Reduction des kohlensauren Kalks nicht stattgefunden hatte, während das schwefelsaure Natron reducirt worden war.

Uebrigens stimmte auch der folgende Versuch mit dem im Vorstehenden erörterten überein.

Drei Tiegel wurden in die geschmolzene Rohsoda gestellt. Der erste derselben, welcher zur Gegenprobe dienen sollte, enthielt die gewöhnliche Beschickung; der zweite reinen kohlensauren Kalk; der dritte ein Gemenge von 50 Proc. kohlensaurem Kalk und 6 Grm. Holzkohle.

Nach der Operation enthielt der erste Tiegel Rohsoda; der Inhalt der beiden anderen hingegen war unverändert geblieben. Wir kommen damit also zu der zweiten Schlußfolgerung: *selbst bei Gegenwart von Holzkohle erfordert der kohlensaure Kalk zu seiner Zersetzung eine Temperatur, welche höher ist als die zur Reduction des schwefelsauren Natrons nothwendige.* Es ist demzufolge ganz natürlich, daß die Laugen von der in Schmelztiegeln, selbst mit großem Ueberschusse von kohlensaurem Kalk dargestellten Rohsoda, kein Aetznatron enthalten.

Es bleibt nun noch zu untersuchen, ob die bei der Reduction des Sulfats gebildete Kohlensäure zur Reduction unumgänglich nothwendig ist. Es scheint mir, daß diese Frage negativ beantwortet werden kann; denn wenn man diese Kohlensäure aus dem Spiele läßt, mit anderen Worten, wenn man fertig gebildetes Schwefelnatrium anwendet, so erhält man kohlensaures Natron. Man darf demnach folgern: zur Umwandlung des schwefelsauren Natrons in kohlensaures Natron ist freie Kohlensäure nicht unumgänglich nothwendig.

Ersetzt man die Kreide durch Calciumoxyd (Aetzkalk) oder Calciumoxydhydrat, so findet ganz dieselbe Reaction statt. Zunächst entsteht Kohlensäuresalz und dieses wirkt dann auf das Schwefelnatrium. Auf der Sohle des Sodaofens ist diese Bildung von Carbonat ganz natürlich, denn in dem Augenblicke, wo das Gemenge in den Ofen gebracht wird, trifft es mit einer großen, aus dem Herde herrührenden Kohlensäuremenge zusammen. Ja man kann sogar im Schmelztiegel die Kreide durch Kalk oder Kalkhydrat ersetzen. Ein Gemenge aus:

Kalk (Calciumoxyd)	28 Thln.
schwefelsaurem Natron . . .	71 „
Holzkohle	18 „

in Tiegeln in flüssige Rohsoda gestellt, gab ein Salz, welches manchmal bis 94 Proc. von Aetznatron ganz freies kohlensaures Natron enthielt. Sogar beim Versetzen einer aus Kreide, Sulfat und Kohle gemengten Beschickung mit Aetzkalk, welche in einem Tiegel der Hitze der geschmolzenen Rohsoda ausgesetzt wurde, gab die erhaltene Schmelze ein von Aetznatron freies Salz; dieses Resultat wurde z. B. mit folgender Beschickung erhalten:

schwefelsaures Natron	71 Thle.
Holzkohle	18 „
kohlensaurer Kalk	50 „
Aetzkalk	10 „

Demnach wird in dem Momente, in welchem sich das schwefelsaure Natron zersetzt, die bei dieser Zersetzung gebildete Kohlensäure vom Kalke gebunden; also wandelt sich der Aetzkalk unter diesen Umständen, d. h. bei der Temperatur, bei welcher Zersetzung des Sulfats stattfindet, in Kohlensäuresalz um.

Aus diesen Thatsachen läßt sich der nachstehende Schluß ziehen: bei Anwendung von Kreide so gut, als von Aetzkalk oder Kalkhydrat trifft das Schwefelnatrium im Augenblicke seiner Entstehung mit kohlensaurem Kalk zusammen.

Wir sind demzufolge berechtigt, das zweite Stadium der Reaction,

durch welche die Bildung der Rohsoda vermittelt wird, als eine zwischen dem Schwefelnatrium und der Kreide stattfindende doppelte Zersetzung anzusehen.

Diese Versuche gestatten mir, die gedachte, aus dem Inhalte meines ersten Aufsatzes gezogene Schlußfolgerung aufrecht zu erhalten; doch muß ich allerdings dieselbe bezüglich der nützlichen Wirkung eines Ueberschusses von Kalkstein etwas modificiren. Ich hatte die Ansicht ausgesprochen, daß der Ueberschuß des Kalksteins zum Ersatze desjenigen Antheiles dieser Substanz dienen müsse, welcher zufällig in Aetzkalk verwandelt wurde, bevor die Zersetzung des schwefelsauren Natrons vollständig stattgefunden hat. Allein der Nutzen dieses Zusatzes von überschüssigem kohlensauren Kalke muß anderswo gesucht werden. Außer dem Vortheile, daß dadurch die Berührungspunkte zwischen Kalkstein und Schwefelnatrium vervielfacht werden, gewährt dieser Ueberschuß noch den Nutzen, daß die erhaltenen Salze weißer, d. h. weniger schwefelhaltig ausfallen, indem durch die Gegenwart von Aetznatron in den Laugen die zwischen der Lösung des kohlensauren Natrons und dem Schwefelcalcium stattfindende doppelte Zersetzung verzögert wird. Wir verdanken die Kenntniß dieser Thatsache den sehr genauen und entscheidenden Versuchen Kolb's.

Was die durch die Praxis sanctionirte Anwendung eines Ueberschusses von Kohle anbetrifft, so dient ein Theil derselben zur Reduction des kohlensauren Kalkes; ein anderer, bedeutender Antheil jedoch wird durch den Sauerstoff der Herdgase verbrannt. Besondere Analysen haben mich überzeugt, daß diese Gase stets mindestens 10 Proc. Sauerstoff enthalten.

Der Theorie nach würden zur Darstellung von Rohsoda nur die äquivalenten Mengen von schwefelsaurem Natron und Kreide, außer der zur Reduction des schwefelsauren Natrons nöthigen Quantität Kohlenstoff erforderlich seyn; dabei müßte aber gleichzeitig die Beschickung vor der oxydirenden Einwirkung der Luft und der Herdgase geschützt und die geeignete Temperatur, ohne eine Ueberschreitung derselben, erreicht werden.

Die im Flammofen stattfindenden Vorgänge sind die folgenden:

Die Beschickung bildet auf der Ofensohle eine mehrere Centimeter hohe Schicht. Zunächst reducirt sich der obere Theil derselben, und in diesem ist die Reaction bereits ziemlich weit vorgeschritten, wenn durch das erste Umkrücken die Oberfläche des Einsatzes erneuert wird. Der in der teigig gewordenen oberflächlichen Schicht entstandene Aetzkalk wird durch Aufnahme der in Folge der Reduction des schwefelsauren Natrons der tiefer liegenden Schichten entwickelten Kohlensäure wieder zu kohlensaurem Kalk. In dem Augenblicke, in welchem das schwefelsaure Natron

in Fluß geräth, zieht es sich in den Kalkstein ein und zersetzt sich in demselben.

Sobald alles schwefelsaure Natron in dieser Weise zersetzt worden ist und die Kohlensäureentwickelung nachläßt, erhöht sich die Temperatur der Schmelze und der überschüssige Kalkstein beginnt sich zu zersetzen, wobei sich Kohlenoxyd bildet. Die Entwickelung dieses Gases ist ein werthvolles Kriterium zur Erkennung der Beendigung des Processes, da diese Erscheinung erst dann eintritt, wenn die Masse sich verdickt und in Folge dieser Gasentwickelung die ihrer Auslaugung so günstige poröse Beschaffenheit annimmt. Berücksichtigen wir nur die zur Zersetzung des schwefelsauren Natrons und der Kreide nothwendige Kohlenstoffmenge, so lassen sich die stattfindenden Reactionen durch die nachstehenden drei Gleichungen ausdrücken (Na = 23, S = 32, O = 16, C = 12, Ca = 40 gesetzt):

Erstes Stadium: $5\,\underbrace{NaO, SO^3}_{\text{schwefels. Natron}} + 10\,C = 5\,NaS + 10\,CO^2.$

Zweites Stadium: $5\,NaS + 5\,\underbrace{CaO, CO^2}_{\text{Kreide}} = 5\,NaO, CO^2 + 5\,CaS.$

Drittes Stadium: $2\,CaO, CO^2 + 2\,C = 2\,CaO + 4\,CO.$

LXII.

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der schwefelsauren Magnesia; von J. H. Swindells.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 178; April 1867.

Es ist nicht allgemein bekannt, daß gegenwärtig (in England) Bittersalz zur Verwendung beim Schlichten der Kette mittelst der Stärkemaschine in sehr großem Maaßstabe fabricirt wird. In Manchester werden wöchentlich beiläufig 150 Tonnen von diesem Salze zu dem gedachten Zwecke abgesetzt.

Eine kurze Mittheilung über das jetzt übliche Verfahren zur fabrikmäßigen Gewinnung der schwefelsauren Magnesia dürfte demnach für manchen Leser von Interesse seyn.

Für diese Fabrication sind folgende Apparate erforderlich:

1) Ein Digestor; ein quadratischer, mit starkem Bleiblech ausgefütterter Kasten. Am Boden und bis etwa drei Fuß darüber an den Seiten

desselben sind Stein- oder Schieferplatten angebracht, um das Bleifutter gegen die Einwirkung des Dolomits oder dolomitischen Kalksteines zu schützen, welcher in Folge der Einwirkung der Säure oft sehr stark aufschäumt. Die Dimensionen dieses Digestors sind verschieden.

2) Ein Abklärgefäß, aus Bleiblech oder durch Cement gut mit einander verbundenen Steinplatten angefertigt.

3) Eine eiserne, mittelst Dampf oder unmittelbar durch Feuer geheizte Abdampf- oder Siedpfanne.

4) Kühlgefäße, die meist aus Holz bestehen; ich empfehle indessen dieselben aus Stein- oder Schieferplatten zusammenzusetzen, oder noch besser aus einem einzigen Stein- oder Schieferblock anfertigen zu lassen.

5) Ein hölzernes Abtropfgefäß, in welchem von dem ausgekrückten Bittersalze die Mutterlauge abtropft; dasselbe kann von beliebiger, wenn nur zweckentsprechender Form und Größe seyn.

6) Ein Trockenraum zum Trocknen des Salzes; derselbe kann aus Bretern und von jeder beliebigen Größe construirt werden, muß aber einen hohlen, etwa achtzehn Zoll hohen Boden haben, durch welchen mittelst Röhren zum Heizen des über ihm befindlichen Trockenraumes Dampf geleitet wird.

7) Ein Aussüß- oder Waschgefäß zum Auswaschen der aus dem Klärgefäße ausgetragenen Bodensätze.

8) Ein Dampfkessel.

Das Verfahren selbst ist das folgende. Zunächst wird der Digestor, dessen Dimensionen wir beispielshalber zu 6 Fuß im Quadrat bei 7 Fuß Tiefe annehmen wollen, mit 3 Tonnen Dolomit oder dolomitischem Kalkstein beschickt. Dann wird die Schwefelsäure — in dem vorliegenden, als Beispiel gewählten Falle, die Quantität von 12 gewöhnlichen Ballons — aufgegossen und darauf soviel Wasser zugesetzt, daß die Flüssigkeit ein specifisches Gewicht von 1,125 bis 1,130 zeigt. Man läßt nun Säure und Wasser ungefähr eine Stunde lang auf die Beschickung einwirken und leitet dann durch ein ungefähr $^3/_4$ Zoll im Lichten weites, etwa bis in die Mitte des Digestors hineinreichendes Bleirohr Dampf aus dem Kessel in das Digestionsgefäß. Nach Verlauf von acht bis zwölf Stunden prüft man die Flüssigkeit auf ihre Sättigung.

Wenn sich die Säure in genügendem Grade neutralisirt hat, so muß die Flüssigkeit 26^0 bis 30^0 Baumé zeigen; sie wird dann mittelst eines Hahnes in das Abklärgefäß abgelassen. Zeigt sie noch eine Spur von überschüssiger Säure, so wird diese neutralisirt und ein etwa vorhandener Eisengehalt wird durch eines der bekannten Mittel abgeschieden.

Die Lösung gebraucht etwa drei Stunden, um sich zu klären. Dann wird sie mittelst eines Hebers in die Siedpfanne übergehoben.

Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis man die zu einem Sude genügende Menge von Lösung erhalten hat, wobei stets dafür gesorgt werden muß, daß dieselbe ganz säurefrei ist, also eine alkalische Reaction zeigt. Dann wird der Inhalt der Siedpfanne durch Abdampfen concentrirt bis er eine Dichtigkeit von etwa 38° Baumé zeigt; sobald dieser Punkt erreicht ist, sperrt man den Dampf — wenn solcher zum Heizen benutzt wurde — ab und überläßt die Flüssigkeit mehrere Stunden lang sich selbst, damit die in ihr suspendirten Theilchen sich absetzen können. Stets muß Sorge getragen werden, daß die Lösung sich möglichst vollständig abklärt; ist dieß geschehen, so wird sie in die Kühlgefäße abgelassen und in denselben in bestimmten Zwischenräumen umgerührt, damit das Salz in kleinen Krystallen anschießt. Sobald die Abscheidung der Bittersalzkrystalle aufgehört hat, wird die Mutterlauge abgelassen und in die Siedpfanne zurückgepumpt; dann wird frische Lösung aus dem Digestor hinzugefügt und wieder in der beschriebenen Weise versotten u. s. f. Das ausgeschiedene Salz wird aus den Kühlgefäßen auf die Trockenbreter in den Trockenraum gebracht und hier getrocknet; die Temperatur des letzteren darf 27° C. nicht übersteigen. Nachdem es hinlänglich abgetrocknet ist, wird es gesiebt, zuweilen auch gemahlen und dann in Fässer verpackt. Die in den Klärgefäßen enthaltenen Bodensätze werden in das Waschgefäß gebracht und in demselben ausgewaschen; das abgelaufene und filtrirte Waschwasser wird mit der Mutterlauge in der Siedpfanne vereinigt.

Es kommt selbstverständlich sehr wesentlich darauf an, das Bittersalz möglichst rein und frei von Eisenoxyd ꝛc. zu erhalten. Das Vorhandenseyn von Eisen läßt sich mittelst Schwefelammonium, Kaliumeisencyanür, Kaliumeisencyanid ꝛc. leicht erkennen.

Der Zusatz von Bittersalz kann nur den Zweck haben das Gewicht der Kettenschlichte zu vermehren, und in der Folge dürfte dieses Salz durch Chlorbaryum ersetzt werden, welches ihm zu dem gedachten Zwecke weit vorzuziehen ist, indem dann der gewebte Stoff weit weniger dem Stockigwerden unterworfen ist. Selbstverständlich werden Gewebe, bei deren Fabrication man Chlorbaryum verwendet, weit schwerer. Die nachtheilige Wirkung auf die Gewebe wird hauptsächlich durch die bedeutende Menge des mit den verschiedenen Salzen zugeführten Wassers bedingt. Das Bittersalz enthält 51,21 Proc., Chlorbaryum dagegen nur 14,77 Proc. Wasser, letzteres bei einem specifischen Gewichte von 3,049.

Die jährliche Production von schwefelsaurer Magnesia nach diesem Verfahren läßt sich auf mehr als 12000 Tonnen veranschlagen.

LXIII.

Ueber das Mattätzen des Glases und eine Tinte zum Mattschreiben auf Glas; von Keßler.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 177; Januar 1867.

Vor einigen Jahren führte ich das Graviren oder Aetzen des Glases mittelst Fluorwasserstofffäure bei der Krystallglasfabrication ein. Zur Erleichterung der Ausführung dieses Verfahrens ist die Anwendung einer aus harzigen Substanzen zusammengesetzten Reservage zu empfehlen, welche auf Papier abgedruckt und dann mechanisch auf die zu ätzende Fläche übergetragen wird.

Dieses, seit dem Jahre 1855 von drei großen französischen Häusern — nämlich von den beiden Krystallglasfabriken zu Baccarat und Saint-Louis, sowie von Maréchal und Comp. zu Metz — angewendete Verfahren [57] macht es möglich, eine solche Decorirung des gewöhnlichen wie des Krystallglases zu niedrigem Preise für Gegenstände des täglichen Gebrauches herzustellen.

Anfangs veranlaßte das Bedürfniß der Neuheit, daß man im Gegensatze zu dem Graviren mittelst der Schleifscheibe — wodurch man zunächst immer erst matte Stellen erhält, welche dann, dem Dessin entsprechend, durch Poliren den gewünschten Glanz erhalten — hauptsächlich die Effecte einer von vorn herein glänzenden Gravirung zu erzielen suchte, welche letztere durch Aetzen der betreffenden Stellen mit stark verdünnter Fluorwasserstofffäure erhalten wird. Es kamen damals Genres in die Mode, bei denen glänzend und vertieft geätzte Zeichnungen auf einem in Relief mattirten Grunde hervortreten. Diese Arbeit wurde mit dem Schleifrade oder mit Sand ausgeführt, indem das vorher vertieft geätzte glänzende Dessin beim Mattschleifen des Hintergrundes mit der Schleifscheibe oder mit dem Sande nicht in Berührung kommt und somit glänzend bleibt.

In der letzteren Zeit hat man, um die Genres zu vervielfältigen

57 Man sehe: Keßler, über das Aetzen des Glases mit Flußsäure, zur künstlerischen Verzierung desselben, im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 217.

und dem Publicum wieder etwas Neues bieten zu können, ein entgegengesetztes Verfahren eingeschlagen, indem man die Dessins matt herstellt. Da bei diesem Verfahren zu wenig hervorstehende Stellen auf der Oberfläche des zu decorirenden Gegenstandes übrig bleiben, so wurde das Mattiren mittelst der Scheibe begreiflicherweise sehr erschwert, indem bei Anwendung dieses Instrumentes oder des Sandes der Hintergrund sehr leicht verletzt werden kann. Man nahm daher wieder zum Mattätzen mittelst Flußsäure die Zuflucht.

Bekanntlich waren die ersten mit Fluorwasserstofffäure ausgeführten Aetzungen matt; man benutzte dazu die gasförmige Säure. Bei dieser Methode lassen sich selbstverständlich dieselben Reservagen anwenden, deren man sich beim Aetzen mit wässeriger Flußsäure bedient, weil dieselben von der dampfförmigen Säure weniger angegriffen werden als von der flüssigen. Später bewerkstelligte man das Mattätzen mit Fluorammonium, ein Salz, welches Berzelius als das beste Mittel zum Aetzen des Glases bezeichnet. Es ist mir nicht gelungen, den ersten Erfinder dieses Verfahrens zu ermitteln; vielleicht ist dieses Salz zuerst von Prof. Dr. Böttger in Frankfurt a. M. angewendet worden, welcher (sowie Dr. E. Bromeis in Hanau) schon im Jahre 1844 Glas mit einem „unschädlichen Mittel" ätzte, welches nicht bekannt gemacht wurde.

Im Jahre 1858 nahm ich ein Patent auf die Anwendung der Alkalifluoride in Verbindung mit Säuren, ein Verfahren, mit welchem ich gleichfalls sehr schöne matte Aetzungen erhielt. Die besten Resultate erhielt ich dabei durch Anwendung von Fluorammonium.

Im Jahre 1864 wendeten Tessié du Mothay und Maréchal Bäder von Fluorwasserstoff-Fluorkalium und Fluorwasserstoff-Fluornatrium an, mit denen sie gleiche Erfolge erzielten; nach ihren Vorschriften [58] wird, mit Benutzung meiner Reservagen, in den beiden obenerwähnten Krystallglashütten noch jetzt gearbeitet.

Indessen weicht die Erklärung, welche Tessié du Mothay und Maréchal für die Ursache der Mattätzung geben, von der, zu welcher ich durch meine Beobachtungen gelangt bin, gänzlich ab. Nach ihrer Ansicht bildet nämlich die ihren Bädern zugesetzte fremde Säure eine besondere Verbindung, einen Paarling, welcher die Eigenschaft besitzen soll, das Matt hervorzubringen, und zwar soll dieses Matt nur bedingt werden

---

58 Man sehe: Tessié du Mothay und Maréchal, über das Mattätzen des Glases, im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 213.

durch die Unlöslichkeit des Fluorcalciums und des Fluorbleies in Bädern, welche reich an Salzen sind, die begierig Wasser aufnehmen.

Meiner Ueberzeugung nach spielen jedoch diese Salze eine ganz andere Rolle. Dieselben dienen nämlich dazu, auf die Oberfläche des Glases, wo sich die Fluorwasserstoffsäure in Kieselfluorwasserstoffsäure und in Fluosilicate verwandelt, ein schwer lösliches Alkalifluosilicat abzulagern, welches sich in Form von kleinen körnigen Krystallen fest an das Glas ansetzt. Diese Krystalle wirken wie ein punktirter Aetzgrund; sie bilden zahlreiche Unebenheiten auf der Glasfläche und bringen dadurch eine der des Sandes und des Schmirgels gleiche Wirkung hervor. Auch fällt die Aetzung niemals matt aus, wenn das krystallinische Pulver dem Glase nicht fest anhaftet. Der Zusatz von Säure und von Salzen dient nur dazu, den Absatz krystallinisch und anhaftend zu machen; ist dieser anhaftende Absatz nicht krystallinisch, oder sind die ihn bildenden Krystalle zu klein, so entsteht keine matte Fläche, indem im ersteren Falle die Aetzung schon von Anfang an durch eine bleibende Reservage oder schützende Decke (Aetzgrund) verhindert wird, während im zweiten Falle das Matt zu schwach und ohne den charakteristischen seidenartigen Schiller ausfällt.

Wendet man zum Aetzen Fluorammonium an, welches schon für sich, ohne Zusatz einer anderen Säure oder eines anderen Salzes Matt gibt und mit dem man mattirte Flächen von beliebiger Größe herstellen kann, so ist man mit der Loupe, ja selbst mit unbewaffnetem Auge die diese schützende Decke bildenden Krystalle von Kieselfluorammonium zu erkennen im Stande. —

Mit Benutzung eines besonderen Concentrationsgrades des Fluorammoniums ist es mir gelungen, eine beinahe geruchlose Tinte darzustellen, mit der man geläufig mit jeder Feder auf Glas matt schreiben kann. Diese Aetztinte dürfte in Laboratorien, z. B. zum Etikettiren von Flaschen, Cylindern, Röhren 2c., sehr gute Dienste leisten; hauptsächlich aber wird sie zum Stempeln und Signiren der für den Handel bestimmten gläsernen Aräometer eine nützliche und sehr erwünschte Anwendung finden.

LXIV.

Ueber die Darstellung von chemisch reinem destillirtem Wasser; von Prof. J. Stas in Brüssel.

Aus der Chemical News. vol. XV p. 204; April 1867.

In meinen „Untersuchungen über die gegenseitigen Beziehungen der Atomgewichte" gab ich die von mir angewendeten Mittel zur Darstellung von reinem destillirtem Wasser für meine Versuche an. Das beste Verfahren zur Zerstörung flüchtiger organischer Substanz, welche von selbst oder durch Vermittelung von Mineralsäuren fixirt werden kann, besteht darin, den Wasserdampf langsam durch ein langes, zickzackförmig gebogenes, mit geröstetem oder durch Hitze oxydirten und dann in einem Ofen zur hellen Rothgluth erhitzten Kupferdrehspänen gefülltes, selbst rothglühendes Kupferrohr zu leiten und das durch Condensirung dieses Dampfes erhaltene Wasser noch einmal, und zwar mit Anwendung eines aus Platin bestehenden Kühlapparates umzudestilliren. Dieses Verfahren, welches hinsichtlich der Qualität des Productes ganz befriedigende Resultate gibt, ist indessen nicht genügend, sobald große Quantitäten von reinem Wasser dargestellt werden müssen; denn das Hindurchströmen des Wasserdampfes durch das rothglühende Kupferrohr veranlaßt eine solche Temperaturerniedrigung, daß das Kupferoxyd auf die organische Substanz nicht mehr einzuwirken vermag, sobald der Dampfstrom etwas zu rasch ist; man ist deßhalb genöthigt ganz langsam zu destilliren, — ein Uebelstand, welcher mich veranlaßte, ein anderes, rascher zum Ziele führendes Verfahren aufzusuchen. Dieß gelang mir auch, und zwar mittelst Anwendung eines Gemisches von mangansaurem und übermangansaurem Kali zur Zerstörung der organischen Substanz. Der Weg, auf welchem ich mittelst dieses Verfahrens die zu meinen Untersuchungen nothwendigen, sehr bedeutenden Mengen von reinem Wasser gewann, ist der folgende.

Zunächst stellte ich mir durch Glühen von Manganoxyd mit Kalihydrat und chlorsaurem Kali mangansaures Kali dar, versetzte die fein gepulverte Salzmasse mit der kleinsten, zur vollständigen Lösung des Mangansäuresalzes erforderlichen Wassermenge und überließ das Ganze in einem verschlossenen Gefäße sich selbst. Von der klar gewordenen, tief grün gefärbten Lösung setzte ich dem zu destillirenden Wasser 4 bis 5 Proc. zu und ließ das Gemisch 24 Stunden ruhig stehen. Auch in die Blase brachte ich 1 bis 2 Liter einer concentrirten Lösung von

mangansaurem Kali, nebst einem gleichen Volum einer Aetzkalilösung, welche so concentrirt war, daß das Mangansäuresalz in verdünnter Lösung längere Zeit der Einwirkung der Wärme ohne Zersetzung zu widerstehen im Stande war. Dann füllte ich die Blase oder Retorte zu etwa acht Zehntheilen ihres Rauminhaltes mit dem vorher mit mangansaurem Kali behandelten Wasser und führte nun in der gewöhnlichen Weise die Destillation selbst aus.

Nachdem das Wasser in's Kochen gerathen ist, wird das Feuer gemäßigt, um das Uebertreten der kurze Zeit ziemlich stark schäumenden Flüssigkeit zu verhüten. Ist das Schäumen vorüber, so darf das Wasser ohne jeden Nachtheil stark fortkochen. Nachdem ungefähr der zwanzigste Theil des Wassers in Form von Dampf übergegangen, ist nachher der Dampf ganz frei von organischen und selbst von unorganischen Substanzen, wenn das Kühlrohr mit Diaphragmen oder Scheidern versehen war, durch welche die bei scharfem Sieden stets mit übergerissenen kleinen Tropfen zurückgehalten werden. Auf diese Weise ist ein mit dieser Art von Destillation vertrauter Arbeiter im Stande, mit einer einzigen Operation ein Wasser darzustellen, in welchem die Nachweisung auch nur der geringsten Spur von organischer oder von der in der Retorte oder Blase enthaltenen, gebundenen Substanz unmöglich ist. Zu aller Sicherheit destillirte ich gewöhnlich das auf die angegebene Weise erhaltene Wasser nochmals um, indem ich die Vorsicht gebrauchte, als Kühlapparat ein langes, mit Gold gelöthetes Platinrohr vorzulegen.

Ich muß noch bemerken, daß, wenn ich anstatt Brunnenwasser Regenwasser zur Darstellung von chemisch-reinem destillirtem Wasser mittelst mangansauren Kalis benutzte, das Destillat einen merklichen Ammoniakgehalt zeigte — ein Beweis, daß diese Base durch das Mangansäuresalz nicht zersetzt wird. In diesem Falle ist es unumgänglich nothwendig, das Wasser unter Zusatz einiger Tausendtheile von einfach-schwefelsaurem Natron oder Kali einer nochmaligen Destillation zu unterwerfen.

LXV.

Ueber ein verbessertes Verfahren, die Härte des Wassers zu bestimmen; von Dr. H. Fleck, Professor am Polytechnicum in Dresden.

Dazu aufgefordert, ein einfaches und möglichst sicheres Mittel anzugeben, nach welchem die Kesselspeisewässer auf ihren Härtegrad zu prüfen

seyen, fand ich Veranlassung, die bisher zu diesem Zwecke angewendeten Methoden, unter welchen die Clark'sche nach Wilson mittelst Kaliseifenlösung [59] als die einfachste erschien, zu prüfen und gelangte dabei zu dem Resultat, daß der Nichtchemiker und derjenige, welchem es um Erzielung schneller Erfolge zu thun ist, mit derselben wenig zuverlässige und maßgebende Resultate erlangen könne. Nur durch Anstellung zahlreicher Versuche und unter Einhaltung ganz bestimmter Concentrationsgrade in der Seifenlösung ist der Sättigungspunkt, d. h. derjenige Grad, bei welchem ein wenigstens 5 Minuten bleibender Schaum die Oberfläche des zu prüfenden Wassers bedeckt, sicher festzustellen. Außerdem bedingt, wie auch Peligot in den Comptes rendus t. LXI p. 425 nachgewiesen hat, die Anwesenheit gelöster, organischer Stoffe im Wasser ein früheres Eintreten bleibender Schaumbildung und macht schon aus diesem Grunde die Methode wenig zuverlässig.

Ich war somit veranlaßt, das Verfahren behufs Beseitigung der hier erwähnten Uebelstände abzuändern und kann nun in Bezug hierauf Folgendes mittheilen:

Unter den auf der Chemnitzer Industrie-Ausstellung befindlichen Apparaten und Chemikalien des Hrn. Apothekers Herb in Pulsnitz befinden sich zwei mit dem Namen „Technischer Gehaltprüfungsapparat" belegte Kästen, in welchen außer mehreren nothwendigen Apparaten und Normalflüssigkeiten zu alkalimetrischen und chlorimetrischen Untersuchungen auch eine Normalseifenlösung zu Wasserprüfungen enthalten ist. Auf der dem Apparate beigegebenen Gebrauchsanweisung befindet sich u. A. folgendes Verfahren zur Wasserprüfung:

„Man nimmt die beigegebenen 2 großen Bechergläser, füllt in jedes eine Bürette mit 100 Kubikcentimetern des zu prüfenden Wassers, dazu 10 Tropfen Lackmustinctur und kocht das Wasser über der Spirituslampe circa 5 Minuten lang. Hierauf setzt man von der Normalsalpetersäure tropfenweise so lange zu dem Wasser, bis dasselbe durch den letzten Tropfen hellroth gefärbt ist. Man füllt nun in die vorher gereinigte Bürette 100 Kubikcentimeter Normalseifenlösung und setzt so lange von dieser zum Wasser des ersten Becherglases, bis dasselbe rein blau geworden ist. Man wendet hier einen Ueberschuß der Seifenlösung an, um die blaue Farbe deutlich zu erhalten. Nun stellt man dieses Becherglas auf eine weiße Unterlage neben das zweite, mit Lackmus und Normalsalpetersäure geröthete Wasser und tropft in dieses die Seifenlösung bis zum Eintritte der blauen Farbe. — 100 Kubikcentimeter Gypswasser

[59] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 370.

brauchen 20 Kubikcentimeter Normalseifenlösung, haben also 20 Härtegrade. Ein Brunnenwasser mit 10 Härtegraden (zu dessen Prüfung man also 10 Kubikcentimeter Seifenlösung brauchte) ist ein hartes Wasser. Flußwasser hat 2—6 Härtegrade."

In dieser kurzen Anweisung ist das Verfahren enthalten, welches ich dem Gehaltprüfungsapparate des Hrn. Herb, von ihm dazu aufgefordert, beigegeben habe, welches besonders auf Einfachheit und genügende praktische Verwerthbarkeit Ansprüche zu machen bestimmt seyn dürfte.

Dasselbe ging aus der Beobachtung hervor, daß eine spirituöse Auflösung von reiner Baumölseife (Marseiller Seife) zu Gypswasser gesetzt, welches vorher mit gerötheter Lackmustinctur gefärbt war, zu stets gleichen Quantitäten verbraucht, eine blaue Färbung der gerötheten Flüssigkeit bedingt. Der Grund zu dieser Erscheinung ist in dem Umstande zu suchen, daß sich in Alkohol gelöste Natronseife mit gelösten Kalksalzen in unlöslichen fettsauren Kalk und in neutrales Natronsalz umsetzt, aber, nach Beendigung dieser Reaction, neutralisirend auf die freie Säure der zugesetzten Lackmustinctur wirkt und hierdurch deren Bläuung herbeiführt. Als Hauptbedingung für das Gelingen dieses Versuches und zur Erzielung gleichlautender Gehaltswerthe ist aber die Abwesenheit von kohlensaurem Natron oder Aetznatron in der Seife zu betrachten. Wird durch einige Tropfen der Seifenlösung eine Auflösung von salpetersaurem Queckfilberoxydul geschwärzt, so ist Aetznatron oder Soda in der Seife enthalten und diese dann zur Wasserprüfung untauglich. Unter allen zu den Versuchen verwendeten Seifensorten hat sich die Marseiller Baumölseife als die geeignetste gezeigt.

Fügt man von einer alkoholischen Lösung derselben zu einer gerötheten Auflösung von schwefelsaurer Magnesia, so tritt die Bläuung der Flüssigkeit sofort ein; aber die auf der Oberfläche der Flüssigkeit sich abscheidende fettsaure Magnesia bleibt so lange schwach geröthet, bis eine dem schwefelsauren Kalk im Gypswasser äquivalente Menge Seifenlösung verbraucht ist.

Letztere Erscheinung tritt aber nicht auf, sobald man Gemische von Kalk- und Magnesialösungen anwendet; diese lassen sich dann wie reines Gypswasser durch den rechtzeitigen Eintritt der blauen Farbe in der Flüssigkeit bestimmen.

Eine Ungenauigkeit scheint der Methode nur insofern anzuhaften, als man bis zum Eintritt der blauen Färbung im Ganzen eigentlich mehr Seifenlösung braucht als zur Fällung des Kalkes nothwendig ist, und als dadurch unter Anwendung gleicher Mengen saurer Lackmustinctur ein stets gleicher Ueberschuß an Härtegraden erwächst, der sich

um so mehr geltend macht, je weicher das Wasser ist, d. h. je weniger Seifenlösung man sonst zur Abscheidung des Kalkes im Wasser gebraucht hätte. Aber gerade dieser Umstand ist es, der, entsprechend ausgenutzt, die Methode insoferne zu einer sehr sicheren macht, als man dadurch gleichzeitig in den Stand gesetzt wird, außer der vorübergehenden auch die permanente Härte des Wassers zu bestimmen.

Aus der oben citirten Gebrauchsanweisung ersieht man nämlich, daß das mit Lackmustinctur gefärbte Brunnen-, Quell- oder Flußwasser zunächst 5 Minuten lang gekocht werden soll. Die Veranlassung hierzu gibt der Umstand, daß, soferne das Wasser doppelt-kohlensauren Kalk in Lösung enthält, dieser die Lackmustinctur röthet, und erst beim Kochen durch Verluste an Kohlensäure als unlöslicher kohlensaurer Kalk unter Bläuung der Flüssigkeit sich abscheidet. Fügt man nun zu dem gekochten Wasser tropfenweise Normalsalpetersäure aus einer Bürette, so tritt eine bleibende Röthung des Wassers erst dann ein, wenn sämmtlicher kohlensaurer Kalk zu salpetersaurem Kalk umgewandelt ist, und man gewinnt aus der hierzu verbrauchten Menge der Salpetersäure einen Schluß auf die Quantität des kohlensauren Kalkes, welcher die vorübergehende Härte des Wassers bedingt.

Die dem Herb'schen Gehaltprüfungsapparat beigegebene Normalsalpetersäure ist so gestellt, daß $^1/_{10}$ Kubikcentimeter derselben fast genau 1 Kubikcentimeter Seifenlösung entspricht. Hat man also z. B. zur Untersuchung eines Brunnenwassers 8 Kubikcentimeter der letzteren gebraucht, vorher aber zur Lösung des kohlensauren Kalkes $^2/_{10}$ Kubikcentimeter Normalsalpetersäure verwendet, so folgt hieraus, daß 2 Kubikcentimeter Seifenlösung auf den kohlensauren Kalk im Wasser, und 6 Kubikcentimeter, also 6 Grade, für die Permanenthärte in Rechnung zu bringen sind.

Indem aber zur Herstellung der rothen Farbe ein Tropfen, ungefähr $^1/_{20}$ Kubikcentimeter Salpetersäure im Ueberschuß angewendet werden mußte, so kann man stillschweigend $^1/_2$ Härtegrad in Abrechnung bringen, der durch $^1/_2$ Kubikcentimeter Seifenlösung behufs Neutralisation des letzten überschüssigen Säuretropfens in Anwendung kam.

Um sich die Normalseifenlösung herzustellen, schneidet man ungefähr 50 Gramme reine und nach dem oben angegebenen Verfahren geprüfte Marseiller Seife in dünne Scheiben und erwärmt sie schwach mit 500 Kubikcentimetern Alkohol von 80° Tralles bis zur Lösung, filtrirt letztere und prüft sie mittelst abgemessener Gypswassermengen auf ihren Sättigungsgrad. Hat man bei dieser Prüfung auf 100 Kubikcentimeter Gypswasser z. B. 15 Kubikcentimeter Seifenlösung gebraucht (statt

(20 Kubikcentimeter), so müssen $\frac{20 \times 500}{15} - 500 = 166{,}6$ Kubikcentimeter Alkohol hinzugefügt werden, um eine Seifenlösung zu erhalten, von welcher 20 Kubikcentimeter durch 100 Kubikcentimeter Gypswasser zersetzt werden, welche also mit Gypswasser 20 Härtegrade anzeigt.

Jeder Härtegrad entspricht dann in 100 Kubikcentimetern Wasser 12 Milligrammen Gyps oder 5 Milligrm. reinem Kalk (Calciumoxyd), so daß sich für die einzelnen Härtegrade dann folgende Werthe herausstellen, die einen ungefähren Schluß auf die im Betriebe auftretenden Kesselsteinmengen gestatten:

Härtegrad	In 1000 Pfd. Wasser		Härtegrad	In 1000 Pfd. Wasser	
	Kalk	Gyps		Kalk	Gyps
20	1,01 Pfd.	2,45 Pfd.	10	0,50 Pfd.	1,23 Pfd.
19	0,96 „	2,33 „	9	0,45 „	1,10 „
18	0,91 „	2,21 „	8	0,40 „	0,98 „
17	0,86 „	2,08 „	7	0,35 „	0,86 „
16	0,81 „	1,96 „	6	0,30 „	0,74 „
15	0,76 „	1,84 „	5	0,25 „	0,61 „
14	0,71 „	1,72 „	4	0,20 „	0,49 „
13	0,66 „	1,59 „	3	0,15 „	0,37 „
12	0,61 „	1,47 „	2	0,10 „	0,25 „
11	0,56 „	1,35 „	1	0,05 „	0,12 „

Die mit dem hier beschriebenen Wasserprüfungsverfahren gebotene Möglichkeit, in einer Arbeit sowohl die vorübergehende als auch die permanente Härte zugleich bestimmen zu können, macht dasselbe für den Praktiker um so werthvoller, als die mit demselben erzielten Resultate einen solchen Grad von Genauigkeit besitzen, wie sie von einer technischen Prüfungsmethode überhaupt beansprucht werden kann.

Für den Nichtchemiker und für diejenigen, welchen die Beschaffung der Normalseifenlösung und der zur Wasseruntersuchung nöthigen Apparate Schwierigkeiten bietet, wird es von Interesse seyn zu erfahren, daß Hr. Apotheker Herb in Pulsnitz (Sachsen) die ersteren in zuverlässigster Weise besorgt, und daß die Normalseifenlösung, welche er abgibt, von mir selbst vorher normirt worden ist.

LXVI.

Dubrunfaut's Anwendung der melaſſimetriſchen Methode zur Werthbeſtimmung der Zucker und zur Unterſuchung der Rüben.

Aus der Zeitſchrift des Vereines für die Rübenzucker-Induſtrie im Zollverein, Juni 1867, S. 340.

I. Ueber die Werthbeſtimmung der Zucker mittelſt der melaſſimetriſchen Methode.

Dubrunfaut befolgt in Frankreich ſeit längerer Zeit eine Methode, welche er bei Gelegenheit der neueren Agitation gegen die Typen ausführlich beſchreibt und die wir nach dem Journ. des fabr. de sucre No. 52 in gedrängtem Auszuge hier wiedergeben.

Man ſucht ſchon lange eine wiſſenſchaftliche und zugleich praktiſche Methode, um den Werth der Zucker ſowohl für die Zwecke des Handels als für die Steuererhebung zu ermitteln, und der Mangel einer ſolchen, welche allen Anforderungen entſpräche, iſt wohl die Urſache, weßhalb von Seiten der Verwaltung die Typen noch immer beibehalten worden ſind.

Unſere ſeit 1850 befolgte Methode iſt zwar nicht ganz ohne Mängel, allein ſie hat den Fabrikanten doch ſehr erhebliche Dienſte geleiſtet; die Pariſer Raffinadeure richten ſich ausſchließlich nach derſelben, um den Werth der zu kaufenden Zucker kennen zu lernen, und es kommt zur Zeit keine Waare in die Fabriken, welche nicht nach dieſer Methode unterſucht worden wäre.

Man kann dieſe Methode, welche vom Verf. ſchon 1851 (Comptes rendus, t. XXXII p. 249) beſchrieben wurde, die „melaſſimetriſche“ nennen, da ſie direct die Menge Melaſſe ergibt, welche eine Zuckerſubſtanz bei der gewöhnlichen Fabrikarbeit liefern kann; den wirklichen Zuckergehalt dagegen erfährt man nach dieſer Methode nur in zweiter Linie.

Sie beruht auf der Eigenſchaft der Melaſſen von gleicher Herkunft, beim Einäſchern Producte von nahezu gleichem alkalimetriſchen Gehalt zu liefern. So geben z. B. die Melaſſen von der inländiſchen Rohzucker-Fabrication Aſchen oder Kohlen, welche auf 100 Gramme eingeäſcherter Melaſſe im Mittel 7 Gramme Schwefelſäure-Hydrat neutraliſiren. Die Aſchen von 100 Grammen Melaſſe aus Rübenzucker-Raffinerien ſättigen

im Mittel 6 Gramme, die von Colonialzucker-Raffinerien 1 Gramm Schwefelsäure-Hydrat. Es ist sonach klar, wie die Einäscherung eines bestimmten Gewichtes Rohzucker und die Titrirung der erhaltenen Asche den melassimetrischen Gehalt dieses Zuckers finden lassen kann, ja es läßt sich diese Methode auch auf Auslieferungs-Bestimmungen für alle Arten Rüben- oder Colonialsyrupe, Säfte u. s. w. ausdehnen. Auch die eigentliche Werthbestimmung der sämmtlichen Producte der Zuckerfabrication ergibt sich hierdurch leicht.

Unser Verfahren besteht also in folgenden Operationen:

1) Abwägung einer Probe des zu untersuchenden Zuckers;
2) Bestimmung des Zuckergehalts [60];
3) Einäscherung der Probe in einer Schale von Eisen oder Platin; und
4) Titrirung des erhaltenen kohligen Rückstandes mittelst Säure.

Ein vorläufiger entsprechender Versuch mit der gewöhnlichen Melasse der betreffenden Fabrik liefert sowohl den Zuckergehalt derselben, wie den alkalimetrischen Titre ihrer Asche, und dient als Anhaltspunkt für die Berechnung des in der Melasse zurückgehaltenen Zuckers. Wenn z. B. die Raffinerie-Melasse auf 100 Gramme 6 Gramme Schwefelsäure neutralisirt und dabei 50 Gramme Zucker enthält, so wird jeder Zucker, dessen Asche 1 Gramm Säure neutralisirt, $^{50}/_{6}$ Gramme als Melasse unkrystallisirbar bleibenden Zucker enthalten. Dasselbe gilt für ebenso untersuchte Syrupe, Rübensäfte 2c.

Die jetzt von den Raffinadeuren befolgte Methode ist zwar nicht der eben beschriebenen identisch, aber sie ist aus derselben hervorgegangen, ohne genauer oder leichter ausführbar zu seyn. Man verfährt nämlich wie folgt: Man verbrennt in einer tarirten Platinschale, in einem beliebigen Ofen eine gewisse Menge des Zuckers, welchem vorher ein bestimmtes Quantum Schwefelsäure zugesetzt wurde [61] und wägt dann sehr genau die erhaltene Asche. Ein ähnlicher mit Melasse ausgeführter Versuch ergibt das Gewicht an Schwefelsäure-Asche für eine bestimmte Menge derselben und da man mittelst des Soleil'schen Saccharimeters (un-

---

60 Wir bestimmen den Zuckergehalt mittelst des Soleil'schen Saccharimeters und durch directe Ablesung, d. h. ohne Anwendung der Inversion, welche die Arbeit unnöthig verwickelt und auch aus unseren technischen Laboratorien total verschwunden ist.
Anmerk. d. Orig.-Quelle.

61 Die Schwefelsäure ist zu diesem Zwecke von einem deutschen Chemiker — (nämlich von Dr. Scheibler, Bd. XIV S. 188 der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie) — zur Erleichterung der Veraschung empfohlen worden. Sie erhöht nach dessen Versuchen die Aschenmenge ziemlich constant um ein Zehntel.
Anmerk. des Originals.

richtig auch Polarimeter[62] genannt) den Zuckergehalt des Zuckers und der Melasse erfährt, so hat man alle Elemente, um sowohl die Auslieferung an Melasse wie die an Zucker zu berechnen.

Die Melassen der Rohzucker-Fabriken enthalten bei normaler Dichtigkeit etwa 50 Proc. krystallisirbaren Zucker und geben 12—13 Proc. Asche (mit Schwefelsäure). Die Melassen der Rübenzucker-Raffinerien liefern 11—12 Proc. Asche, wenn sie bis auf einen Zuckergehalt von 45—50 Proc. ausgearbeitet sind. Hiernach wird ein Raffinadeur für einen Zucker, welcher 3 Proc. Schwefelsäure-Asche ergab, die Auslieferung an Melasse zu 25 Proc. mit 12—12,5 Proc. Zucker berechnen und wenn der Zucker 93 Proc. krystallisirbaren Zucker enthielt, auf eine Ausbeute beim Raffiniren von nicht über 80,5—8: schließen. Sind außerdem die Kosten der Raffinirung einmal genau gekannt, so wird sich der Werth des betreffenden Zuckers leicht festsetzen lassen.

II. Anwendung der melassimetrischen Methode auf die Untersuchung der Rüben[63]

Es ist bei der Untersuchung der Runkelrüben von Wichtigkeit, nicht allein deren Zuckergehalt, sondern auch das Verhältniß an reinem Zucker zu bestimmen, welcher bei der Fabrication (theorethisch) sich daraus gewinnen lassen wird. Dazu kann allein meine vorstehend beschriebene melassimetrische Methode angewandt werden, welche in der directen Zuckerbestimmung durch Polarisation und der Einäscherung des Saftes nebst nachheriger Wägung oder alkalimetrischer Untersuchung der Asche besteht.

Aus zahlreichen von mir im Laufe der Jahre angestellten derartigen Bestimmungen ergibt sich, daß bei reifen Rüben der gewinnbare Zucker zwischen 55 und 85 Proc. des Gesammtzuckers schwankt.

Rüben von Aniches (Depart. du Nord) ergaben selbst nur 4 Proc., solche von St.-Saulve (Nord) und aus der Lombardei 23 bis 24 Proc. Es sind sogar große Rüben aus der Gegend von Châlons-sur-Saône vorgekommen, welche eine negative Zahl ergaben, d. h. also solche, welche so viele Salze enthielten, daß sie selbst nicht allein keinen krystallisirbaren Zucker geben konnten, sondern sogar noch Zucker anderer, besserer Rüben in Melasse übergeführt haben würden!

---

62 Der Name Polarimeter (Polarisations-Apparat) ist von den Deutschen an Stelle des bescheideneren von Hrn. Soleil gegebenen „Saccharimeter“ gesetzt worden; ist aber ein ganz unpassender, da das Instrument keineswegs den Anforderungen eines Polarimeters entspricht, sondern vielmehr nur für den speciell vorliegenden Fall eingerichtet und zu gebrauchen ist. Anm. d. Originals.

63 Im Auszuge nach Mittheilungen Dubrunfauts im Journal des fabricants de sucre, VIII., No. 1.

Man erkennt hieraus den Nutzen, welchen die Anwendung der melassimetrischen Bestimmungen für den Fabrikanten haben muß, da sie allein den wahren Werth der Rüben erkennen läßt. So wird eine Rübe, welche 10 Proc. Zucker enthält, je nach den ermittelten Zahlen für ihren Salzgehalt 5,5 bis 8,5 Proc. Zucker gewinnen lassen und dabei zwischen 9 bis 3 Proc. Melasse liefern. Da die mittlere Auslieferung der Fabriken 2 Theile Zucker auf 1 Theil Melasse beträgt,[64] so kann man annehmen, daß die Mittelzahl für den gewinnbaren Zucker im Verhältniß zum vorhandenen durch 0,66 dargestellt wird.

Dieß ist für den Rübenproducenten ebenso wichtig, wie für den Fabrikanten, und die Landwirthe sollten also ihre Rüben ebenso gut wie letztere untersuchen und nach dem Ergebniß ihren Werth bestimmen.

Rübenuntersuchungen, welche ich früher in diesem Sinne vom 14. August ab von Zeit zu Zeit anstellte, ergaben folgende Zahlen:

Datum	Zuckergegalt in Proc.	Gewinnbarer Zuckerantheil
14. August	6,13	0,45
1. September	7,7	0,66
26. „	15,0	0,72
30. „	8,0	0,56
15. October	12,0	0,76
7. November	13,2	0,85
13. „	13,7	0,82
2. December[65]	13,2	0,81
23. „	12,3	0,75
6. Januar	12,4	0,77
28. „	12,0	0,69

Allerdings kann man aus diesen wenigen Zahlen noch keine allge-

---

[64] Gegenüber diesen wohlbekannten Thatsachen, sowie der stets zu beträchtlichen Menge Melasse und der Menge an Schlempesalzen, welche die Zuckerfabrication erzeugt, ist es kaum begreiflich, wie man glauben konnte, daß die zunehmende Zuckerarmuth der im Depart. du Nord auf gedüngten Böden geernteten Rüben durch eine Verarmung des Bodens bewirkt wäre, während doch diese Rüben um so mehr Kali liefern, je weniger Zucker sie geben. Diese Erscheinung erklärt sich vielmehr als die Folge der reichlichen Düngung und einer Art intensiven Cultur, welche im Depart. du Nord nach belgischem Muster beobachtet wird. Die schlechte Ernte des vorigen Jahres hätte 400 Millionen Kilogrm. Zucker und 200 Millionen Kilogrm. Melasse mit 20 Millionen Kilogrm. Salze liefern sollen. Allerdings wird man die Melasse und ihre Salze erhalten, aber an Zucker wird es fehlen, weil die Rüben nicht vollkommen reif waren, nicht aber, weil die Salze ihre normale und gewöhnliche Rolle zu spielen unterlassen haben. Muß man solche Wahrheiten noch Leuten erklären, welche schon Jahre lang sich mit der Zuckerfabrication beschäftigen und welche die Kunst gelehrt haben, den Zuckergehalt der Rüben durch Entfernung der Kalisalze zu vermehren?

Anmerk. d. Originals.

[65] Geschoßte Rüben.

meinen Schlüsse ziehen; allein man erkennt doch, daß Aenderungen in der Rübe vorgehen, welche keineswegs für den Zucker- und für den Salzgehalt proportional sind. Jedenfalls liegt hier noch ein viel Aufklärung bedürftiges Versuchsfeld vor.

LXVII.

Verbesserung beim Bleichen von Raffinade und Saftmelis in Zuckerfabriken; von Louis Walkhoff.

Gewöhnlich wird vom breiten Ende des gefüllten Brodes in der Form eine nicht unbedeutende Menge Zucker fortgenommen, um dort für die aufzugebende Deckkläre Platz zu gewinnen. Da es aber im Interesse des Fabrikanten liegt, so wenig als möglich von dem schon in den Raffinadeformen befindlichen Zucker zu verlieren, so will ich hiermit eine einfache Vorrichtung zur Kenntniß bringen, welche die fertigen Brode bedeutend höher in den Formen zu erhalten gestattet. Dieselbe besteht einfach darin, daß ein aus dünnem Eisenblech (verzinkt oder lackirt) angefertigter und zwar gelötheter Ring von 3 bis 4 Zoll Höhe und einem Durchmesser welcher sich der inneren Oeffnung der Form annähert, auf den Zucker gesetzt wird; in diesem Ring werden dann die verschiedenen Deckzucker (Deckkläre, Liquor, Wasserdecke oder dergleichen) aufgegossen.

Die mit der Zuckermasse gefüllte Form wird nun und zwar wo möglich unmittelbar aus der Füllstube kommend (um das Brod nicht nochmals in die Hand nehmen zu müssen), nur von der oberen Kruste befreit, oder $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll tief ausgeschnitten, dann der Ring lose aufgesetzt und die erste Wasserdecke auf das Brod gegossen. — Der Zucker dichtet dann den Ring auf dem Brode und man kann ohne Befürchtung die späteren Decken aufgießen.

Wenn man noch eine Leinwand über das zurechtgemachte Brod ausgebreitet hat, bevor der Ring aufgesetzt und die Wasserdecke aufgegossen wurde, so löst sich nach vollendeter Deckoperation beim Abnehmen dieser Leinwand der Deckzucker zugleich vom Brode ab und man erspart dadurch das Abschneiden des Deckels (das sogenannte Abbürsten).

LXVIII.

Ueber die Fabrication von Caramelbraun (brauner Zuckercouleur); von Th. Sherlock.

Aus der Chemical News, vol. XV. p. 282; Juni 1867.

Caramel (Caramelbraun) läßt sich aus Stärkezucker, Syrup und Rohrzucker, und zwar auf verschiedene Weise darstellen. Nachdem ich große Mengen von dieser Couleur fabricirt und dabei verschiedene Methoden versucht habe, bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß mein im Nachstehenden beschriebenes Verfahren das zweckmäßigste ist.

Zunächst bedarf man einer eisernen Pfanne, welche 20 Gallons (200 Pfd.) Wasser faßt, nebst einem eisernen, an seinem einen Ende schaufel- oder spatelförmig breit geschmiedeten, etwa 4 Fuß langen Rührer, welcher so leicht ist, daß er sich bequem regieren läßt. Ferner halte man 3—4 Gallons (30—40 Pfd.) reines kochendes Wasser zur Hand. Man setzt die Pfanne auf den Ring einer Feuerung und beschickt sie mit einem halben (engl.) Centner (56 Pfd.) gutem gewöhnlichen Rohzucker; denn es ist eine ganz übel angebrachte Sparsamkeit, die ordinärste Sorte von braunem Zucker zu nehmen; dann macht man Feuer unter die Pfanne und rührt, sobald es brennt, den Zucker mit der Schaufel um. Derselbe schmilzt allmählich unter Ausstoßung von Dämpfen und verwandelt sich dann in eine schleimige, hellbraun gefärbte Flüssigkeit. Dieß ist das erste Stadium des Processes; während desselben ist eine nur mäßige Hitze erforderlich und das Schmelzen darf nicht übereilt werden.

Man verstärkt nunmehr die Hitze und rührt den Inhalt der Pfanne kräftig und ununterbrochen um. Die Flüssigkeit wird dabei dünner, nimmt eine dunkle Farbe an und beginnt zuletzt heftig zu kochen und in der Pfanne aufzusteigen. Das ganze Geheimniß besteht in einer gehörigen Leitung dieses Theiles des Processes und in einer sorgfältigen und genauen Befolgung der nachstehenden einfachen Vorschriften:

Man lasse die Masse aufsteigen bis die Pfanne zur Hälfte gefüllt ist; dann öffne man die Feuerthür, gieße Wasser auf das Feuer und lösche dasselbe rasch aus. Man läßt dieß von einem Anderen ausführen, da der eigentliche Arbeiter selbst mit der Schaufel fortwährend scharf umrühren muß, um die Masse in der Pfanne zu erhalten. Zieht man das Feuer aus dem Herde heraus, ohne es vorher durch Uebergießen mit Wasser plötzlich auszulöschen, so kocht der Inhalt der Pfanne unver-

meidlich über, wodurch ein entsprechender Verlust verursacht wird. Das Umrühren muß fortgesetzt werden bis das Kochen nachläßt und die dunkelbraune Masse auf dem Boden der Pfanne ruhig liegen bleibt. Läßt man nun eine Probe derselben auf einen Teller oder ein Metallblech fallen und erhärtet dieselbe zu einem spröden Klumpen von klarer und satter brauner Farbe, so gibt dieß den Beweis, daß die Operation gut gelungen ist.

Die Masse muß nun noch mit der nöthigen Menge Wasser versetzt werden, damit sie die gehörige Consistenz annimmt. Das Wasser muß kochend seyn und es dürfen nur geringe Mengen auf einmal zugesetzt werden. Beim Einrühren der ersten Antheile Wasser in die Caramelmasse findet eine bedeutende und heftige Dampfbildung statt und der Arbeiter hat sich beim Umrühren vor den aus der Pfanne herausgeschleuderten Theilen der heißen Flüssigkeit wohl in Acht zu nehmen; sobald indessen erst etwas Wasser hinzugesetzt worden ist, hört dieß auf und man kann reichlichere Mengen desselben eingießen.

Die fertige Farbe wird gewöhnlich als steifes, teigartiges Extract versendet und in diesem Zustande von Gerbern, Lederzubereitern ꝛc. zum Braunfärben mancher Sorten von Leder verbraucht, oder sie kommt als ein mehr oder weniger dicker Syrup in den Handel. In dieser letzteren Form wird sie zum Färben von Sprit, Liqueuren, Essig, Brühen und Saucen und vielen anderen Flüssigkeiten verwendet und ist im Droguenhandel unter verschiedenen Namen bekannt. Soll dieses Product in dem steifen, dickeren Zustande dargestellt werden, so ist ungefähr 1 Gallon (10 Pfd.) Wasser auf die angegebene Menge Rohzucker hinreichend, und in diesem Falle muß das Product aus der Pfanne in steinerne, vorher erhitzte, auf einem Stücke Holz stehende Gefäße gefüllt werden, so lange es noch heiß ist.

56 Pfd. Rohzucker sollen wenigstens 60 Pfd. von der steifen und eine verhältnißmäßig größere Menge von der dünneren Sorte der Zuckercouleur geben; das Product muß sich nach dem Erkalten in Wasser leicht und vollständig zu einer klaren, nicht trüben, braun gefärbten Flüssigkeit lösen, ohne einen Rückstand zu hinterlassen, oder einen Absatz zu veranlassen.

Die Ursachen des Mißlingens der Operation können entweder in der Anwendung einer zu geringen oder einer zu starken Hitze liegen. War die Temperatur beim Schmelzen des Zuckers zu niedrig, so bleibt ein Theil des letzteren unverändert und man erhält ein unreines, trüb und schmutzig aussehendes Product. Wurde dagegen zu übermäßig erhitzt — eine starke Hitze ist in keinem Stadium des Processes erforderlich —

so wird die Masse schwarz, körnig und in Wasser unlöslich, mit einem Worte verbrannt und ist dann ganz unbrauchbar.

(In einer anderen, von F. Thompson in der Chemical News, vol. XV p. 242, Mai 1867 gegebenen Vorschrift zur Darstellung von Farben aus Caramel heißt es: „Das geheim gehaltene Verfahren zur Darstellung solcher Farben besteht im Wesentlichen darin, Traubenzucker mit einem Alkali zu erhitzen. Dazu dient, um Essig zu färben, kohlensaures Ammoniak, indem der Essig durch Anwendung eines feuerbeständigen Alkalis getrübt wird. 120 Pfd. Traubenzucker erfordern 6 Pfd. kohlensaures Ammoniak und 6 Pfd. Wasser. Dieß Gemenge wird unter fortwährendem Umrühren in einem Metallkessel erhitzt, bis der Zucker die gewünschte Färbung angenommen hat; dann setzt man der Masse 36 bis 40 Theile warmes Wasser, und zwar in einem dünnen Strahle, zu." — Thompson scheint seine Angaben einer deutschen Quelle entnommen zu haben, nämlich der Schrift von Dr. Ed. Aßmuß über die Fabrication der Zuckercouleur, Berlin 1866. Die Vorschriften von Aßmuß für die Bereitung von Rumcouleur und Essigcouleur wurden im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 334 mitgetheilt. Die Red.)

CXIX.

Ueber quantitative Bestimmung des Mirbanöles (Nitrobenzols) im Bittermandelöle; von Prof. Dr. Rudolph Wagner in Würzburg.[66]

Das für die Zwecke der Parfümisten und Seifenfabrikanten im Handel vorkommende Bittermandelöl ist bekanntlich sehr häufig mit Mirbanöl (Essence de Mirbane, einem Gemische von Nitrobenzol und Nitrotoluol) verfälscht, und zwar mitunter bis zu der enormen Menge von 60 Proc. An Vorschlägen, diese Verfälschung nachzuweisen, hat es in den letzten Jahren nicht gefehlt und ich erinnere in dieser Hinsicht nur an die von Maisch[67] und von Dragendorff[68] herrührenden, welche, wie mir Versuche gezeigt haben, der Schärfe entbehren. Beachtenswerther

66 Vom Verfasser aus Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie mitgetheilt.
67 Zeitschrift für analytische Chemie, 1862 S. 377.
68 Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 398.

ist die Anwendung der Zinin'schen Reaction, durch welche reines Benzoylhydrür nicht verändert, das Mirbanöl dagegen in ein Gemenge von Anilin und Toluidin übergeführt wird, welches auf bekannte Weise in eine gefärbte Rosanilinverbindung verwandelt und dadurch erkannt wird; es ist jedoch dadurch nicht wohl möglich, auch nur annähernd Schlüsse auf das Mengenverhältniß der Nitroverbindungen in dem untersuchten Bittermandelöl zu ziehen. Dagegen gestattet die Bertagnini'sche Reaction, die übrigens qualitativ von Duflos[69] u. A. zur Prüfung des Bittermandelöles bereits empfohlen wurde, eine im technischen Sinne sehr genaue Ermittelung der Menge des in dem Bittermandelöl enthaltenen Mirbanöles.

Die in Rede stehende Bertagnini'sche Reaction, deren Vorläufer in den Arbeiten Redtenbacher's[70] über das mit dem Taurin isomere saure schwefligsaure Aldehyd-Ammoniak, und in Tilley's[71] und meinen Versuchen[72] über die mit vorstehendem Körper homologen Verbindungen des Oenanthyl- und Caprinylhydrürs mit Ammonbisulfit zu suchen sind, gründet sich auf die Leichtlöslichkeit des Benzoylhydrürs in einer wässerigen Lösung von Natronbisulfit, worin sich Mirbanöl nicht löst. Die hierbei entstehende Verbindung, welche bei hinreichender Concentration der Bisulfitlösung in Form einer krystallinischen Masse sich ausscheidet, ist nach der Formel $C^{28}H^{16}Na^2S^4O^{18}$ zusammengesetzt. Aus ihr kann durch Behandeln mit einer erwärmten Lösung von kohlensaurem Natron das Benzoylhydrür vollständig wieder abgeschieden werden.

Das echte (blausäurehaltige) Bittermandelöl hat ein spec. Gewicht von 1,040 — 1,044. Das aus den Anilinfabriken stammende und zur Darstellung der Theerfarben nicht geeignete Nitrobenzol oder Mirbanöl hat eine Dichte von 1,180 — 1,201 (= 24 — 25° Baumé).

Haben qualitative Proben gezeigt, daß ein verdächtiges Bittermandelöl Mirbanöl enthält, so ermittelt man dessen Menge auf folgende Weise:

5 Kubikcentimeter des zu prüfenden Oeles werden genau gewogen. Bestänben sie aus reinem Bittermandelöl, so würden sie (bei 12,5° C.) 5,205 bis 5,220 Grm. wiegen; wären sie dagegen nur Mirbanöl, so wäre ihr Gewicht = 5,9 — 6,0 Grm. Aus dem Gewicht obiger 5 K. C. läßt sich mithin ein annähernder Schluß auf die quantitativen Ver-

---

69 A. Duflos, Prüfung chemischer Arzneimittel, 3. Aufl. 1866, S. 196.

70 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXV S. 37.

71 Journal für praktische Chemie, Bd. XLV S. 306.

72 Ebendaselbst Bd. LII S. 48.

hältnisse der beiden Flüssigkeiten in der untersuchten Probe ziehen, wobei folgende Tabelle benutzt werden kann:

5 K. C. reines Bittermandelöl (100 Proc.) wiegen 5,20 Grm.
5 „ eines Gemisches von 75 B. und 25 Mirbanöl wiegen 5,39 Grm.
5 „ „ „ „ 50 „ „ 50 „ „ 5,57 „
5 „ „ „ „ 25 „ „ 75 „ „ 5,76 „
5 „ Mirbanöl (100 Proc.) wiegen 5,9 — 6,0 Grm.

Die 5 K. C. des Oeles bringt man in eine Mischflasche mit 35 bis 40 K. C. einer Lösung von Natronbisulfit von mindestens 1,225 spec. Gew. (= 28° Baumé) zusammen, schüttelt tüchtig um, bringt das Volumen der Mischung durch Wasserzusatz auf 50 K. C. und gibt dieselbe in die Bürette, die man sich selbst überläßt, bis das Mirbanöl auf der Oberfläche der specifisch schwereren Flüssigkeit als klare Oelschicht sich abgeschieden hat, deren Menge man ablieſt.

Wendet man zum genauen Messen des abgeschiedenen Mirbanöls noch eine in Zehntel-Kubikcentimeter eingetheilt Pipette an, so kann man die Menge des Zusatzes zum Bittermandelöl bis auf 1 — 2 Proc. genau bestimmen. Um die Consistenz des Oeles zu verringern und die Vereinigung der Oeltröpfchen zu beschleunigen, empfehle ich, die Gesammtflüssigkeit mit 5 K. C. Benzol oder leichtem Petroleum durchzuschütteln, um durch dessen Volumenzunahme die Quantität des Mirbanöls zu erfahren.

Versuch I. 5 K. C. einer Mischung von gleichen Raumtheilen Bittermandelöl und Mirbanöl gaben, nach obiger Methode behandelt, 24,25 Zehntel-Kubikcentimeter Mirbanöl.

Versuch II. 5 K. C. eines käuflichen (für die Seifenindustrie bestimmten, äußerst wohlfeilen) Bittermandelöles ergaben 29,2 Zehntel-Kubikcentimeter (mithin ungefähr 60 Proc.) Zusatz.

Miscellen.

Lagerpfannen aus Glas.

Solche Lagerpfannen wurden als etwas Neues und Zweckmäßiges, wie die „Deutsche Ausstellungs-Zeitung Nr. 18“ mittheilt, von der Glashütte E. Acker und Comp. in Graggenau bei Rastatt auf die Pariser Ausstellung geliefert. Diese Lagerpfannen sind eine Erfindung des Hrn. E. Acker, Directors und Mitbesitzers der genannten Hütte, und demselben in Baden und Frankreich patentirt worden.

Der Berichterstatter des erwähnten Blattes spricht sich folgendermaßen über diese Pfannen aus: „Daß Glas für sauber gearbeitete Zapfen ein ganz vorzügliches Lagermaterial bilden muß, dafür spricht wohl der Umstand, daß man da, wo es auf mög-

lichst geringe Reibung und möglichst lange Dauer ankommt, verwandte Materialien anwendet, wie z. B. bei allen besseren Uhrwerken, wo man zur Lagerung der Zapfen Edelsteine, Bergkrystall u. dergl. anzuwenden pflegt. Dessen ungeachtet mag die scheinbar leichte Zerbrechlichkeit des Glases bisher wohl jeden Gedanken an seine Benutzung in der größeren Mechanik ausgeschlossen haben, so daß man sich nicht einmal zu Versuchen veranlaßt fühlte. Nichtsdestoweniger muß man sich sagen, daß die Widerstandsfähigkeit des Glases gegen Zerdrücken durchaus keine so unbedeutende ist;[73] auch hat Hr. Acker durch praktische Versuche die Brauchbarkeit des Glases für diese Zwecke außer allen Zweifel gesetzt. Er hat nämlich in seiner Glasschleiferei bei rasch laufenden Wellen, welche überdieß einer staubigen Atmosphäre ausgesetzt sind, die Glaspfannen seit bereits zwölf Jahren in ununterbrochener Anwendung und kann bezeugen, daß in dieser Zeit die Wellenzapfen wie die Lager gleichmäßig unversehrt geblieben sind und kaum eine bemerkbare Abnutzung zeigen. Die Verwendbarkeit derartiger Pfannen ist also außer Zweifel gestellt und muß nur noch die Erfahrung lehren, bis zu welcher Grenze in Bezug auf den Druck, den eine solche Pfanne zu erleiden hat, man mit Sicherheit gehen kann. Die Eigenthümlichkeit des Materials wird bei der Construction der Lagerständer zu berücksichtigen seyn und empfiehlt sich die von Hrn. Acker gewählte Form derselben — die nicht sechs- oder achteckige Pfannen, sondern viereckige, wie bei den Pockholzlagern erfordern — als die zweckmäßigste. Ebenso empfiehlt es sich, nach den Erfahrungen des Hrn. Acker, unter der Glaspfanne eine Unterlage von Pappdeckel anzuwenden.

Die Vortheile solcher Glaspfannen, welche früher schon das Interesse des verstorbenen Redtenbacher in hohem Grade erregten, sind im Wesentlichen folgende:

1) große Dauerhaftigkeit der Pfannen und Zapfen, welche die zwölfjährige Erfahrung nachgewiesen hat, bei außerordentlicher Billigkeit für die erste Anschaffung;

2) Ersparniß an Schmiermaterial, die sich bis über die Hälfte beläuft. Die Glaslager erfordern sogar unter Umständen bloß Wasser zum Schmieren.

Daß übrigens Hr. Acker sich bemüht, den Anforderungen der Praxis mit seinem Artikel in jeder Weise zu entsprechen, beweisen die ausgelegten Lager und die gläsernen Spindeltöpfchen, welche wir als Lager im eigentlichsten Sinne des Wortes hierbei mit inbegriffen erwähnen. Die saubere und genau ausgeschliffene Höhlung der Pfannen läßt ein ganz genaues Adjustiren der Zapfen zu, sowie die eingebohrten Schmierlöcher in der oberen Pfanne eine von der gewöhnlichen in keiner Weise abweichende Behandlung des Lagers nöthig machen. Die Glaspfannen sind in verschiedenfarbigen Gläsern ausgestellt."

Ueber das Abfallen der Stehbolzenköpfe in Locomotiven-Feuerkästen.

Es kommt nicht selten vor, daß im Feuerkasten Köpfe einzelner Stehbolzen gänzlich wegfallen, oder daß deren äußere Kopfränder rasch verzehrt werden. Diese Umstände machen häufig Erneuerungen der Bolzen und vieles Nachstemmen der Köpfe erforderlich. Wenn man den frisch angestauchten Kopf eines kupfernen oder eisernen Stehbolzens durch Abmeißeln genau untersucht, findet man, daß bei den Gewindeinschnitten Abkneifungen des Materials durch das Nieten eingetreten sind, derart: daß der Kopf mit dem Bolzen häufig nur mehr mit einem sehr geringen Querschnitt zusammenhängt. Die vorgedachten Erscheinungen des Abfallens der Köpfe ꝛc. werden hierdurch ihre Erklärung finden. Dem Uebelstande wird abgeholfen, wenn man — wie es jetzt hier geschieht — an den, im Feuerkasten vorstehenden Enden der Bolzen, die als Köpfe niedergestaucht werden sollen, vorher die Gewinde bis auf den Grund abfräßt. Lud. Becker, Oberinspector der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1867 S. 79.)

[73] Man s. über die Zerdrückungsfestigkeit des Flintglases polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 165.

Schafhäutl's Maschine zum Puddeln des Eisens.

Bekanntlich ist man neuerdings bemüht gewesen, bei der Umwandlung des Roheisens durch den Puddelproceß in Schmiedeeisen die Bewegung der Rührkrücke und Brechstange statt durch Menschenhände mittelst Elementarkraft, unter Einschaltung geeigneter Maschinen, ausführen zu lassen. Einen solchen mechanischen Puddler behaupteten namentlich die Franzosen Dumény und Lémut erfunden und zuerst ausgeführt zu haben (polytechn. Journal Bd. CLXV S. 155). Gegenwärtig wird jedoch im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatte, 1867 S. 132 nachgewiesen, daß der rühmlichst bekannte Professor Schafhäutl in München bereits im Jahrr 1836 nicht nur auf Maschinen zum Puddelfrischen ein englisches Patent (Nr. 7117 der Patent-Specificationen) erhalten, sondern auch solche Maschinen zu Tipton in den Tividale-Eisenwerken bei Dudley (Grafschaft Worcester) in Anwendung gebracht hat. Mit Hülfe der jener Patentbeschreibung beigefügten Zeichnungen wird nachgewiesen, daß Schafhäutl's Maschine vom Jahre 1836 vollkommener sey als die erwähnte französische Maschine aus dem Jahre 1862, und als alle sonst nach dem Auftreten der letzteren noch hinzugekommenen. Ferner wird angegeben, welche Verbesserungen später Schafhäutl an seiner Maschine noch angebracht und dabei namentlich auch den Gang der Betriebsdampfmaschine unter die Controle des Puddlers gebracht hat.

Ueber das Brüchigwerden der Messingdrahtseile zu Blitzableitern.

Hierüber veröffentlichte Professor Schafhäutl im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 194, einen Aufsatz, dessen Hauptzweck darin besteht nachzuweisen, daß die Ansicht, es könne der zu Blitzableitern verwandte Messingdraht durch elektrische Ströme, Blitzschläge, Schwingungen ꝛc. des Seiles, brüchig werden, und wäre deßhalb überall durch Kupferdraht zu ersetzen — unrichtig sey. Die Ursache der Brüchigkeit des Messingdrahtes für gedachten Zweck liegt nach den von Schafhäutl deßfalls gemachten Beobachtungen und Versuchen hauptsächlich in der schlechten Beschaffenheit des Messings und dessen mehr oder weniger fehlerhafter Verarbeitung zu Draht. So behauptet Schafhäutl, daß ein Eisengehalt des Messings allein hinreichend sey, dasselbe für seine Verwendung zu Draht unbrauchbar zu machen, indem derartiges unreines Messing durch mechanische Operationen, welche sein Umschaffen zu Blech oder Draht bezwecken, anstatt verdichtet, gelockert und brüchig wird.

Ueberhaupt sucht Schafhäutl in seinem in mehrfacher Hinsicht interessanten Aufsatze die Zerstörung der Drahtseile auf ganz natürlichem Wege zu erklären und lebt der Ueberzeugung, daß, hätte man alle die Beispiele, welche über das Brüchigwerden von Drahtseilen angeblich durch bloße Erschütterungen und Schwingungen veranlaßt, angeführt worden, genauer untersucht, man würde zu dem gleichen Resultate gekommen seyn.

Schließlich gelangt Schafhäutl zu folgender Bemerkung: „Ich weiß wohl, daß es gegenwärtig ein allgemein verbreiteter Glaube ist, daß Messing und andere Metalle die Eigenschaft hätten, durch wiederholte Stöße, ja das Messingdrahtseil durch vom Winde veranlaßte Schwingungen, aus dem dehnbaren in einen krystallinischen Zustand überzugehen. Allein ich besitze gute Gründe, in Hinsicht auf die Lehre von der Umwandlung sehniger oder faseriger Structur gewisser Metallmassen in eine krystallinische durch bloße oft wiederholte Erschütterungen, Stöße, Schwingungen u. a. m. ganz anderer Meinung zu seyn.“ [74] In Betreff bemerkenswerther mitgetheilten Erfahrungsbeispiele müssen wir auf unsere Quelle verweisen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1867 S. 139.) A. d. Red.

Ueber directes Vergolden von Eisen; von Paul Weiskopf in Görlitz.

Zum Vergolden von Eisengegenständen eignet sich vortrefflich das sogenannte Glanzgold

---

[74] Man s. W. Wedding's Bemerkungen über die Ursachen und die Natur des Bruches schmiedeeiserner Wellen im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 326.

der Porzellanfabriken.[75] Der gut gereinigte und polirte Gegenstand wird mit einer Boraxlösung in Gummiwasser gleichmäßig bestrichen und vollständig getrocknet. Dann wird das Glanzgold so gleichmäßig als möglich und nicht zu stark aufgetragen und der Gegenstand über einer Weingeistlampe langsam erwärmt bis sich an allen Stellen ein schöner, etwas bläulicher, Goldglanz zeigt. Dann erhitzt man rasch noch etwas stärker und läßt erkalten. Für Galanteriewaaren genügt ein einmaliges Auftragen der Goldflüssigkeit, für Gegenstände, die eine technische Verwendung haben, muß man die Manipulation 2—3 Mal wiederholen und das letzte Mal, wenn es der Gegenstand erlaubt, bis zur beginnenden Rothgluth erhitzen. — Ich habe auf diese Weise Lapisformen vergoldet, die mir dann sehr gute Dienste leisteten. Zeigte sich irgendwo die Goldschicht nach dem Putzen schwach, so wurde diese Stelle wieder mit Glanzgold überzogen.. Diese Vergoldung ist billig und läßt eine sehr ausgebreitete Anwendung zu. Obstmesser, chirurgische und chemische Instrumente dürften, auf diese Weise vergoldet, sehr gut verwendbar seyn. — Bemerken muß ich noch, daß sich Stahlgegenstände nach dem Einbrennen des Goldes auch wieder im Wasser härten lassen, nur verliert das Gold an Glanz.

Notiz über die Gewinnung von Thallium, von Professor Wöhler in Göttingen.

Von dem Hrn. Dr. Guckelberger, Director der Sodafabrik Ringenkuhl am Meißner, erhielt der Verf. eine Quantität eines Flugstaubes, worin ersterer eine verhältnißmäßig große Menge Thallium entdeckt hat. Dieser Flugstaub bildet sich bei der Schwefelsäurefabrication beim Rösten von Schwefelkiesen, die in der dortigen Gegend vorkommen. Er ist röthlich gefärbt durch Eisenoxyd und enthält sehr viel arsenige Säure. Für die Darstellung von Thallium daraus hat sich das folgende Verfahren als zweckmäßig erwiesen: Die Masse wird mit Wasser,[76] welches mit Schwefelsäure schwach sauer gemacht ist, wiederholt ausgekocht, und aus der filtrirten Lösung das Thallium durch Salzsäure als Chlorür gefällt. Es ist nicht rathsam, die Flüssigkeit vorher zu concentriren, weil sich sonst arsenige Säure mit ausscheidet. Das abfiltrirte Chlorür wird mit kaltem Wasser gewaschen und dann durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure in schwefelsaures Salz verwandelt, so daß keine oder nur wenig überschüssige Säure bleibt. Das Salz wird in Wasser gelöst und das Thallium durch Zink reducirt. Da aber das gewöhnliche Zink Blei enthält, so ist es zur Vermeidung dieser Verunreinigung am zweckmäßigsten, das Thallium durch ein einfaches elektrisches Element zu reduciren. Man hängt in die Thalliumlösung ein unten mit Blase überbundenes, kurzes weites Glasrohr, gefüllt bis zum Niveau der äußeren Lösung mit angesäuertem Wasser; in dieses taucht eine Zinkplatte, oben in innigen Contact gebracht mit einem gebogenen Platin- oder Kupferdraht, der auswendig in die Thalliumlösung taucht. Die Reduction beginnt sogleich, und der Draht umgibt sich nach und nach mit einer sehr schönen Krystallisation von Thallium, von dem man nach einigen Tagen keine Spur mehr in der Lösung findet. Man wäscht es möglichst ohne Luftzutritt ab, preßt es zwischen Papier, läßt es rasch trocknen und schmilzt es in einem Porzellantiegel mit Cyankalium zu einem Regulus zusammen.

Auf dieselbe Weise, am besten mit Anwendung von Thonzellen, lassen sich sehr schöne Krystallisationen von Blei, Silber und namentlich von Zinn erhalten. (Annalen der Chemie und Pharmacie, 1867, Bd. CXLII S. 263.)

---

[75] Man s. über die Bereitung des Glanzgoldpräparates polytechnisches Journal Bd. CLXXXII S. 254.

[76] Nimmt man bloß Wasser, so scheidet sich zuweilen aus der erkaltenden Flüssigkeit ein rothes Pulver ab. Dieses ist Jodthallium, dessen Jod wahrscheinlich von dem Jodgehalt des bei der Schwefelsäurefabrication angewendeten Chilisalpeters herrührt.

Verwendung des hydraulischen Kalkes zu Reservoirs für heiße und warme Soole.

Wir entnehmen einem Berichte des Hrn. V. Posch, k. k. Sudhüttenmeisters in Ebensee, die interessante Mittheilung, daß sowohl die Juderträge als auch die Labstuben des Schillerwerkes dort aus diesem Materiale construirt worden sind und sich bisher ausgezeichnet bewähren.

Die Holzreservoirs, deren Anfertigung um 50—60 Proc. theurer zu stehen käme als hydrauliches Mauerwerk, vermochten der bedeutenden absoluten Schwere der heißen Soole (mit 69 Pfd. per Kubikfuß) nicht zu widerstehen, daher auch deren Anwendung sehr bedeutende Soolenverluste im Gefolge hatte, welche nunmehr durch die mit hydraulischem Kalke construirten Reservoirs vollständig behoben worden sind.

Der hydraulische Kalk, welcher mit 2/3 grobem gewaschenem Kalksande angemacht und zu Ziegel-, Bruchstein- und Beton-Mauerung angewendet wurde, ist von Kraft und Egger in Kufstein in ausgezeichneter Qualität bezogen worden.

Der Cement, mit gleichen Theilen gewaschenem feinerem Sande angemacht, wurde zur Bekleidung der hydraulischen Mauerung und zu Verbrämungen in der Dicke von 1/4 Zoll aufgetragen und mit Blechschalen fein verrieben; derselbe wurde aus Saulich's Fabrik in Kufstein bezogen und befriedigt in der That rücksichtlich der Qualität vollständig. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1867, Nr. 29.)

Ueber Toselli's Eisapparate.

Ueber diese Eisapparate, von denen wir kürzlich (polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 406) Erwähnung machten, ist in „Les Mondes" (t. XIV p. 247; Juni 1867) neuerdings eine Besprechung enthalten, aus welcher wir Nachstehendes wörtlich hier folgen lassen: „Will man im Großen das Eis erzeugen, 10 Kilogr. per Stunde, 100 Kilogr. in 10 Arbeitsstunden, so gibt es nichts Wirksameres und Unschädlicheres als die Eismaschine mit Circulation von Wasserdampf. Erzeugt im Inneren eines an einem Wasserbade erwärmten Generators, geht der Dampf unter relativ geringem Drucke um eine Reihe beweglicher Cylinder, welche mittelst einer von einem Kinde getriebenen Kurbel ohne Mühe gedreht und deplacirt werden können. Das Eis bildet sich sowohl im Inneren der Formen oder Matrizen, welche in den nicht erstarrenden Flüssigkeiten (Wasser und Weingeist) sich befinden, in welchen die Cylinder sich drehen, als auch an der Oberfläche der Cylinder selbst. In diesem Falle ist die an dem Cylinder sich ablagernde Eisschichte besonders merkwürdig; sie hat dieselbe Härte und die gleiche Durchsichtigkeit wie das natürliche Eis, und man kann derartige Gebilde mittelst keines der bekannten Eisapparate erhalten. In Folge der Beschreibung eines vortrefflichen Apparates in „Les Mondes" (a. a. O. dieses Journals) mußte der Apparat in den Tuillerien in Thätigkeit versetzt werden, und Se. Majestät der Kaiser waren nicht wenig erstaunt über die Quantität, Qualität, Härte und Durchsichtigkeit des mittelst eines kleinen Ofens unmittelbar durch Circulation des Wasserdampfes und dessen Condensation erzeugten Eises. Die große Eismaschine mit Wasserbad (bain-marie) ist das Vortrefflichste für Schlösser, große Apotheken, Gasthäuser, Hospitäler ꝛc."

Wenn wir von den im vorstehenden Artikel enthaltenen großen Lobeserhebungen — da solche Phrasen dem geehrten Hrn. Redacteur der „Les Mondes" ein wahres Bedürfniß zu seyn scheinen — ganz und gar absehen, so müssen wir immerhin die Einrichtung des Toselli'schen Eisapparates mit circulirendem Wasserdampf, der aus direct erwärmtem Wasser mittelst eines Ofens ꝛc. erzeugt wird, noch einigermaßen als räthselhaft ansehen. Aus den vom Hrn. Moigno seiner excessiven Beschreibung beigegebenen Abbildungen, die eine „eine Flasche mit Handhabe," die andere den Durchschnitt des Apparates darstellend, an welchem bloß die Vorrichtungen, mittelst welchen die dargestellten Eisapparate in Rotation und in translatorische Bewegung versetzt werden können, sichtbar sind, dann die Dampfleitungen und der Kamin noch außerdem gesehen werden können, läßt sich das Wesentliche jener Einrichtung nicht erkennen.

Soll der um die Eiserzeugungs-Apparate circulirende Wasserdampf bei der Eisbildung eine wesentliche Rolle annehmen, so muß die Anordnung getroffen seyn, daß

in dem Apparate bedeutend größere Dampfmengen sich entwickeln müssen, als jene, die der herrschenden Temperatur und dem atmosphärischen Drucke entsprechen: es muß nämlich der sich bildende Wasserdampf den größten Theil seiner latenten Wärme aus den zum Eisapparate dienenden Flüssigkeiten entnehmen. Unter den vorliegenden Umständen müßte daher dafür gesorgt seyn, daß die Dampfbildung im luftverdünnten, fast leeren Raume vor sich gehen muß, daß also die Eiserzeugungs-Apparate selbst in einem solchen Recipienten sich befinden, und daß die sich gebildeten Dämpfe unmittelbar nach ihrer Entstehung und Circulation rasch abgeführt, also entweder absorbirt oder condensirt werden, ohne daß die bei der Verdichtung freiwerdende Wärme die Temperatur im Recipienten erhöhen kann. Da aber in unserer Quelle von den hierfür nöthigen pneumatischen Apparaten gar keine Rede ist, da vielmehr nach jenen Angaben der ganze Apparat von einem Kinde gehandhabt werden könne, so müssen wir annehmen, daß die ganze Einrichtung, wenn sie überhaupt so bestehen soll, wie dieß Hr. Moigno angibt, vorläufig ein Geheimniß bleiben soll, und daher abwarten, bis einmal Detaillirtes hierüber bekannt gegeben werden kann.

Abscheiduug der Fette aus dem Seifwasser der Tuchfabriken; von J. A. Burdach in Finsterwalde.

Der polytechnischen Gesellschaft zu Berlin machte der Verf. folgende Mittheilung:

Seit dem Jahre 1857 beschäftige ich mich mit der Abscheidung der Fettstoffe aus den Seifwässern der hiesigen Tuchfabriken.

Ich habe verschiedene Methoden zur Scheidung angewendet, bin aber schließlich zu dem Resultate gelangt, daß die Scheidung mit Säuren, und zwar auf warmem Wege, die billigste und vortheilhafteste ist.

Seifwässer, zu deren Erzeugung nur Brunnenwasser angewendet wird, wie es bei den hiesigen Tuchfabriken der Fall ist, scheiden sich auf kaltem Wege nur ganz unvollständig.

Mein Verfahren ist nun folgendes:

Die aus den Fabriken erhaltenen Seifwässer bringe ich, nachdem sie colirt sind, in große gußeiserne Kessel (Kupfer und Schmiedeeisen werden sehr schnell unbrauchbar) zum Kochen, setze alsdann Säure in hinreichender Menge zu und die Scheidung findet sehr bald vollständig statt. Darauf lasse ich den Inhalt der Kessel in hölzerne Bottiche zur vollständigen Klärung ab. Es bildet sich dann an der Oberfläche eine schwammige, bräunliche Masse, die auf der klaren Lauge schwimmt. Sobald ein hinreichender Vorrath von dieser schwammigen Fettmasse entstanden ist, trenne ich wiederum auf warmem Wege und durch späteres Abseihen den größten Theil Fett, der noch in der Lauge enthalten ist.

Es findet jetzt schon eine freiwillige Ausscheidung von flüssigem Fett statt.

Die Fettmasse, welche nun auf vorbeschriebene Weise so viel als möglich von dem noch anhängenden Wasser befreit ist, bringe ich jetzt in den Läuterkessel, läutere wiederum auf warmem Wege und nehme das sich abscheidende hellbraune Fett nach einigen Stunden Ruhe ab.

Das Fett findet Anwendung zu ordinärer Seifen-Wagenschmiere und dem sogenannten Walkextract. Den beim Läutern sich ergebenden schwarzen schwammigen Rückstand verwerthe ich theils bei der hiesigen Gasanstalt, indem er noch ein ganz gutes, sich schnell entwickelndes Gas gibt, theils zu Düngpulver.

Das Fett ist von hellbrauner Farbe. Der Luft und dem Licht ausgesetzt, wird es nach längerer Zeit gelblich. Verschiedenartige Entfärbungsversuche ergaben kein wesentliches Resultat. Am Vortheilhaftesten hat sich dazu die salpetrige Salpetersäure (Untersalpetersäure) bewährt, welche aber das Product vertheuert, ohne einen erheblichen Vortheil zu gewähren.

Im Kleinen angestellte Destillationsversuche mit überhitztem Wasserdampf haben ein dem Stearin ähnliches Product ergeben. Die Ausbeute war aber so gering, daß

keine weiteren Versuche damit angestellt werden konnten. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1867, Nr. 13.)

Ueber die Entfernung von Fettflecken auf Tuch und Zeugstoffen.

Fettflecken auf Tuch und Zeugstoffen werden bekanntlich meist mit flüchtigen Kohlenwasserstoffen (Benzol, Petroleumäther u. dergl.) entfernt. Dieselben haben sämmtlich die unangenehme Eigenschaft, daß sie trotz der mit der Bezeichnung „geruchlos" versehenen Ankündigungen einen mehr oder minder intensiven Geruch zurücklassen, der erst nach längerem Aushängen an die Luft vollständig verschwindet. In den meisten Fällen lassen sich Fett- und Schweißflecken, nach J. Fuchs, durch Behandeln derselben mit einer Mischung aus 1 Theil Salmiakgeist mit 3 Theilen absolutem Alkohol und 3 Theilen Schwefeläther leicht und wirklich geruchlos entfernen. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867 S. 16.)

Anwendung der leichten Petroleumöle zum Reinigen des Letternsatzes und der Holzschnitte von der Druckschwärze.

In einer großen Druckerei zu Caen hat man die Beobachtung gemacht, daß die leichteren Oele, welche man bei der Rectification des amerikanischen Petroleums erhält, sich zu dem erwähnten Zwecke am besten eignen. Gewöhnlich benutzt man dazu Terpenthinöl, wovon sich aber ein Theil verharzt und daher die feineren Linien der Holzschnitte sowie kleine Lettern verstopft. Das Petroleumöl ist hingegen der Oxydation nicht unterworfen und verharzt sich nicht, während es das Fett der Schwärze augenblicklich wegnimmt, und vollständig verdunstet, wobei es nur einen Staub von Ruß hinterläßt, welcher mit einer trockenen Bürste leicht weggebürstet werden kann. — Die caustischen Laugen, welche häufig zum Reinigen des Letternsatzes und der Holzschnitte angewendet werden, machen die Arbeit bei den Stereotypplatten langwierig, und wirken zerstörend auf die Holzschnitte. (Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 34.)

Verfahren, Gegenstände aus Zucker mittelst Hohlguß darzustellen; von V. A. Duda.

Der zur Verarbeitung bestimmte Zucker wird zu der unter dem Namen „Caramel und Conserve" bekannten Consistenz verkocht und in Formen von Zinn oder einem anderen ähnlichen Material eingegossen. Die gefüllten Formen werden hierauf mit der Eingußöffnung nach unten aufgestellt, wodurch der gegen die Mitte der Form zu befindliche noch heiße und flüssige Zucker zum Ausfluß gebracht wird, während der unmittelbar an der Form anhängende, schon einigermaßen kühler und starr gewordene Theil des Zuckers die Gestalt der Form bereits angenommen hat und selbe auch beibehält. Der in dieser Weise dargestellte, sodann aus der Form genommene Gegenstand erscheint nun hohl gegossen.

Die von Jordan und Timäus gefertigten Kapseln für die Eisensacharatlösung mögen in ähnlicher Weise bereitet seyn; diese sind aber noch mit einer Lage kleiner, klarer Zuckerkrystalle bedeckt. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 89.)

Schwarzfärben des Leders für Handschuhmacher; von C. Denninger.

Im Allgemeinen ist zu beachten, daß das Schwarzfärben des Leders sich je nach den Mitteln richten muß, mit welchen das zu färbende Leder gegerbt worden ist; die

Behandlungsweise wird also eine verschiedene seyn, wenn das Leder in Thran, in Alaun oder mit Gerbstoffen gegerbt wurde. Der Verfasser gibt folgendes Verfahren für sämisches Leder (Waschleder) an: Man macht zunächst eine Abkochung von ½ Pfund Blauholzspänen und ¼ Pfd. gemahlenen Galläpfeln in 2 Pfd. Brunnenwasser, seihet durch und läßt soweit abkühlen, daß man die Hand in der Flüssigkeit leiden kann. Das Leder wird, die zu färbende Seite nach oben, auf einen glatten Tisch ausgebreitet und mittelst eines verhältnißmäßig dicken, aus leinenen Lappen bestehenden Ballens, obige Farblösung aufgetragen und eingerieben. Wenn sie vollkommen und egal eingedrungen ist, wird auf die nämliche Farbe Eisenbeize in der Weise gebracht, daß man einen leinenen Lappen in dieselbe taucht und das Leder leicht und egal überfährt.

Die Eisenbeize bereitet man durch 6stündiges gelindes Kochen von gerosteten Eisenabfällen, Drehspänen u. s. w. mit starkem Weinessig; sie muß eine dunkle, weingelbe Farbe haben. Nach dem Behandeln mit der kalten Eisenbeize trocknet man dasselbe, wärmt die Farbenabkochung wieder auf und wiederholt den Färbeproceß ganz wie das erste Mal. Das getrocknete Leder wird nun mit einem in kaltes Wasser eingetauchten und etwas ausgedrückten Schwamm wiederholt so lange abgewaschen, resp. abgerieben, als noch Farbe abgeht, dann wieder getrocknet, nochmals gefärbt und abgewaschen, so lange bis die gewünschte Schwärze erreicht ist, bei welcher zur Verhütung des Abfärbens immer der oben aufliegende, nicht eingedrungene Antheil der Farbe auf erwähnte Weise abgewaschen werden muß. Um dem durch diese Procedur etwas hart gewordenen Leder die nöthige Milde wieder zu geben, wird eine ziemlich weiche Bürste mit Baumöl überstrichen und mit ihr das geschwärzte Leder überfahren. Die Farbe wird dadurch augenblicklich aus Grauschwarz in Kohlschwarz verwandelt, das Leder bekommt etwas Glanz und nach einigem Ausrecken, d. h. Hin- und Herziehen, seine vorige Weiche und Dehnbarkeit wieder. (Deutsche Gerberzeitung, Nr. 37.)

Ueber Anwendung der Centrifugalmaschine bei der Weizenstärkefabrication; von L. Maiche in Paris.

Nachdem ich kleine Quantitäten von Zellgewebe, Kleber und anderen Körpern aus der Stärkemilch isolirt hatte, fand ich, daß das specifische Gewicht dieser Körper viel geringer als dasjenige des Stärkemehls ist. — Was geschieht, wenn man rohes Stärkemehl in Wasser bringt? Ein kleiner Theil nahezu reinen Stärkemehls lagert sich ab, aber fast sämmtliches schlägt sich nur gemischt mit den erwähnten Substanzen nieder; letztere sind nämlich, obgleich specifisch leichter, viel größer als die Stärkekörner, daher relativ schwerer oder wenigstens von gleichem Gewicht. Ich suchte daher eine Methode, um das verschiedene specifische Gewicht der Stärke und der sie verunreinigenden Substanzen zu einer vollständigen Trennung derselben benutzen zu können.

Da alle Körper durch die Centrifugalkraft um so weiter getrieben werden müssen, je beträchtlicher ihr specifisches Gewicht ist, so folgerte ich, daß sich mittelst angemessener Anwendung dieser Kraft der beabsichtigte Zweck erreichen lassen wird. Das Resultat übertraf meine Erwartung.

Ich operire folgendermaßen. Ich bringe ein Gemisch von 1 Theil rohem Stärkemehl und 2 Theilen Wasser in die kupferne Trommel einer Centrifugalmaschine, welche sich mit einer Geschwindigkeit von 1000 bis 1200 Umgängen per Minute drehen kann; sobald diese Trommel 45,500 Umdrehungen gemacht hat, beginnt das Stärkemehl sich abzusondern, wird durch die Centrifugalkraft an die Wände der Trommel getrieben und dort zusammengepreßt, so daß es eine feste Masse bildet; nach einigen Minuten bleiben alle fremdartigen Stoffe — im Wasser zertheilt und vollkommen abgesondert — im centralen Theile der Trommel zurück; man kann nun leicht das Wasser ablaufen lassen und das Stärkemehl in großen Stücken herausnehmen, welche vollkommen weiß und rein sind. [77]

---

[77] Schon im Jahre 1863 haben die HHrn. A. Fesca und Comp. in Berlin (nach einem Bericht im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 424) durch Versuche gefunden, daß von Stärkemilch, welche die Hälfte ihres Gewichtes feste

Alle stärkmehlhaltigen Materialien können nach diesem Verfahren behandelt werden, welches außer der bedeutenden Zeitersparniß auch eine größere Ausbeute gewährt.

Das beste Weizenmehl enthält nicht über 55 Proc. Stärkemehl, während die ordinärsten Sorten von Reis 85 Procent enthalten. 100 Kilogr. Reis, welche eben so viel kosten wie 100 Kilogr. Weizen, geben für 20 Francs mehr Stärkemehl; es liegt daher kein Grund vor, das als Nahrungsmittel so wichtige Weizenmehl wie bisher zur Stärkefabrication zu verwenden, wobei sein nährendster Bestandtheil, der Kleber, fast gänzlich verloren geht. (Les Mondes, t. XIV p. 178; Juli 1867.)

Ueber Insectenvertilgung in zoologischen Cabineten; von Dr. Theodor Koller.

Schon seit langer Zeit bemerkte ich an den ausgestopften und gut conservirten Exemplaren von Schwarzdrossel, Misteldrossel, Würger, Uferschwalbe u. s. w. zu meinem größten Mißbehagen die heimlichen Verwüstungen eines kleinen Feindes, des Ptinus fur L., des kleinen Diebes oder Kräuterdiebes, welcher eine besondere Vorliebe für mein zoologisches Cabinet entwickelte.

Gegen den kleinen Feind wurde nun eine große Anzahl von Waffen angewendet; aber leider gieng er immer wieder siegreich aus dem Kampfe hervor. Selbst Kreosot, so leicht flüchtig und (in ähnlichen Fällen) sicher wirkend, widerstand nicht seinem Heldenmuthe. In dieser Zeit der Noth griff ich zum Petroleum, und ihm gebührt die Siegespalme.

Ich bohrte in die Holzkästchen, welche die ausgestopften Exemplare beherbergten, mittelst eines feinen Bohrers eine kleine Oeffnung und tropfte durch einen sehr langen und dünnen Glastrichter auf den Boden des Holzkästchens etwas Petroleum, wie es eben im Kaufladen als Brennöl abgegeben wird. Die Bohröffnung verschloß ich dann sogleich wieder vollkommen luftdicht mit Cement und stellte die fraglichen Kästchen in einem dem Laboratorium nahen Zimmer auf, welches immer eine ziemlich gleichmäßige Temperatur — gegen 12° C. — besitzt.

Nach verhältnißmäßig kurzer Zeit konnten in keinem der so behandelten Kästchen weitere Zerstörungen beobachtet werden und jetzt ist, nach Verlauf eines größeren Zeitraumes, mit aller Sicherheit zu behaupten, daß das Petroleum auch in dieser Richtung wesentliche Dienste leistet und zur Anwendung in zoologischen Cabineten wohl empfohlen werden darf.

Nöthig ist selbstverständlich eine gewisse Temperatur, um die Verflüchtigung des Petroleums zu befördern. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXVII S. 211.)

Stärketheile enthält, der Kleber und andere schlammige Verunreinigungen, die durch das Gähren und Auswaschen noch nicht entfernt sind, beim Centrifugiren abgesondert werden und sich auf der inneren Oberfläche der Masse in einer lederartigen, grünlichgrauen Schicht ablagern, welche beim Liegen in den Trockenkammern entfernt werden kann. — Wir verweisen übrigens auch auf Dr. Stammer's, im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 454 mitgetheilte, diesen Gegenstand betreffende Versuche. Anm. d. Red.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXX.

Beschreibung des Zuppinger'schen Wasserrades; von G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nachdem ich in meinen beiden letzten Artikeln [78] zwei ganz neue Wassermotoren zur Kenntniß der Leser dieses Journals gebracht habe, darf ich wohl hoffen, daß auch die vorliegende Mittheilung über das von dem rühmlichst bekannten Maschineningenieur Zuppinger (Director der Abtheilung hydraulischer Motoren, Getriebe und Mühlwerke in der Maschinenfabrik von Escher Wyß und Comp. in Zürich) erfundene und nach ihm benannte Wasserrad nicht ohne Interesse werde entgegen genommen werden. Zwar ist dieses Rad nicht mehr ganz neu, indem sich der Erfinder dasselbe schon im Jahr 1849 patentiren ließ, und es nach abgelaufenem Patent im württembergischen Gewerbeblatt von 1855 (daraus entnommen im polytechnischen Centralblatt ebenfalls von 1855) kurz beschrieben und nach dieser Quelle auch eine kurze Notiz in der 3. Auflage des Lehrbuches der Ingenieur- und Maschinenmechanik von Weisbach vom Jahr 1857 (II. Thl, S. 490) aufgenommen worden ist. Allein, wie es scheint, sind diese Veröffentlichungen nicht genugsam bekannt geworden, und zudem sind die Angaben und die Abbildung derselben etwas undeutlich, und was den Einlauf des Wassers betrifft, theilweise unrichtig, so daß eine nochmalige genaue Beschreibung und Darstellung dieses Rades gewiß manchem Leser dieses Journals erwünscht seyn dürfte.

Vor einiger Zeit hatte ich nun Gelegenheit ein solches Rad in der Maschinenfabrik zu Ravensburg, einer ebenfalls von Zuppinger geleiteten Filiale des Escher'schen Etablissements, in Thätigkeit zu sehen und genau besichtigen zu können, und ich muß gestehen, daß dasselbe durch die Wirkungsweise, wie durch die ganze Anlage, einen sehr günstigen Eindruck bei mir hinterlassen hat. Dadurch zur vorliegenden

[78] Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 81 und 189.

Mittheilung veranlaßt, war ich bemüht, dieselbe mit einer genauen und vollständigen Abbildung versehen zu können. In den Figuren 1 und 2, welche ich nach einer Skizze anfertigte, die mir Hr. Zuppinger selbst zustellen ließ, ist das Rad im Verticalschnitt und im Grundriß mit theilweisem Horizontalschnitt dargestellt.

Aus diesen Figuren ersieht man, daß dieses Rad aus einem Kranz A, B, C, D aus Gußeisen und einer entsprechenden Anzahl langgestreckter Blechschaufeln S, S besteht, die zu beiden Seiten (oder auch nur auf einer Seite) des Kranzes aufsitzen. Ebenso bemerkt man, daß das Rad mit einem gußeisernen Mantel E, G, H, J, K und gegen das Aufschlagwasser hin mit dem Blechmantel p, q umgeben ist, und daß in Folge dieser Anordnung das Wasser nicht von vorn, sondern nur auf beiden Seiten durch die in den Seitenwänden r^1 und r^2 des Mantels angebrachten Oeffnungen in die Radschaufeln gelangt und darin einzig durch sein Gewicht wirkt. Zur Vertheilung des Auflagwassers nach beiden Seiten des Rades ist unmittelbar vor diesem eine keilförmig dreiseitige Kröpfung u, t, v in den Zuflußcanal eingebaut. Das Zuflußwasser spaltet sich dadurch in zwei Arme und tritt durch die erwähnten Seitenöffnungen in das Rad ein, füllt die Schaufelräume der einen, dem Zuflußcanal zugewendeten Hälfte des Rades fast bis zum oberen Wasserspiegel L, M ganz, tritt erst wieder unter dem Mantel bei H, J im Unterwasser N, O aus demselben aus und gibt, während es durch sein Gewicht auf die Radschaufeln vom oberen bis unteren Wasserspiegel herabdrückt, dem Rade sein ganzes Arbeitsvermögen ab. — Den besten Effect gibt das Rad, wenn es sich nur sehr langsam umdreht; indessen arbeitet es bei einer Umfangsgeschwindigkeit von 3 Fuß noch ganz gut. Ebenso ist, wie bei jedem Wasserrade, eine große Schaufelanzahl für den Nutzeffect günstig; doch genügen auch schon 12 bis 24 Schaufeln. Endlich fällt der Nutzeffect um so günstiger aus, je kleiner die Breite und Tiefe der Schaufeln und je passender der dreiseitige Kropf u, t, v ist.

Zur Uebertragung und Fortleitung der dem Rade auf diese Weise mitgetheilten mechanischen Arbeit ist dasselbe einerseits mit einem Radkranz versehen, der in ein kleineres Stirnrad eingreift, wodurch die Bewegung auf die Transmissionswelle übertragen und weiter fortgeleitet wird. In Fig. 1 ist der Theilriß des Radkranzes durch den Hülfskreis vom Durchmesser x y und der des Kolbens oder kleinen Stirnrades ebenso durch den Hülfskreis vom Durchmesser x Z angedeutet.

Aus Fig. 2 und der Skizze Fig. 3 ist endlich noch besonders zu entnehmen, wie die Radwelle w beiderseits zur Verminderung der Achsen- und Zapfenreibung auf Frictionsrollen ruht und in dieser Lage festgehalten wird.

Damit das Rad in seiner Kröpfung auf die Dauer genau läuft, erfordert es in der Ausführung freilich große Genauigkeit, weßhalb es nicht wohl aus Holz gefertigt werden kann, sondern am besten aus einem Stück (aus Gußeisen) gegossen wird, was bis zu einem Durchmesser von circa 15 Fuß leicht geschehen kann.

Beim Bau des Rades ist überdieß darauf zu achten, daß der innere Durchmesser des Rades genau gleich dem Gefälle vom Oberwasserspiegel bis zum Unterwasserspiegel gemacht wird, daß die Tiefe der Schaufeln der zufließenden Wassermenge entspreche, jedoch nie mehr als der Halbmesser des inneren Radringes betrage, und daß die Breite der Schaufeln, also die halbe Breite des zweiseitigen Rades, so gering sey, als es die per Secunde zufließende Wassermenge erlaubt, und andererseits 3 Fuß nicht übersteige.

Für Localitäten, wo wenig Gefälle, dagegen viel Wasser verfügbar ist, und wo zugleich der Nutzeffect möglichst groß seyn soll, müssen, im Verhältniß des anzuwendenden Wassers, mehrere Räder gebaut und nebeneinander aufgestellt werden, weil bei einem einzigen Rade die Tiefe und Breite unverhältnißmäßig groß gemacht werden müßte, wodurch der Nutzeffect bedeutend kleiner ausfiele. Dieser Umstand hat aber auch wieder das Gute, daß bei kleinem Wasser einzelne Räder abgestellt werden können und die übrigen alsdann mit dem wenigen Wasser einen verhältnißmäßig günstigeren Nutzeffect geben.

Bei Localitäten wo das Wasser sehr veränderlich ist, kann überdieß durch Auswechseln der den Effect übertragenden Getriebe (Stirn- und Winkelräder) die Geschwindigkeit des Rades der Wassermenge noch mehr angepaßt werden, wodurch man den weiteren Vortheil erreicht, daß die Leistung des Rades um so günstiger ausfällt, je kleiner das arbeitende Wasser ist.

Hr. Ingenieur Heinrich Muralt, der früher mit dem Zuppingerrad-Modell, auf welches sich unsere Abbildungen beziehen, mittelst des Prony'schen Zaumes Bremsversuche vorgenommen hat, fand den Nutzeffect desselben zu 74 bis 80 Procent des absoluten Effectes. Die Wassermenge wurde hierbei durch einen schmalen Ueberfall von circa $1\frac{1}{2}$ Fuß engl. Maaß gemessen und bei der Berechnung der Coefficient 0,405 angenommen. Wenn man bedenkt, daß bei dem Modelle der Wasserverlust zwischen Rad und Kropf jedenfalls bedeutend größer ist als bei einem größeren Rade, welches im Verhältniß zur Wassermenge keinen so großen Spielraum erhält, so darf man wohl annehmen, daß der Nutzeffect bei einem solchen eher noch höher befunden würde.

Den anderen bekannten Wasserrädern gegenüber unterscheidet sich

das Zuppingerrad vorzüglich dadurch, daß es nur durch sein Gewicht wirkt, daß damit noch Gefälle von bloß $^1/_2$ Fuß vortheilhaft benutzt werden können, daß das Wasser in den Schaufeln beinahe so hoch ist als der obere Wasserspiegel, und daß sowohl der obere wie der untere Wasserspiegel, selbst ganz nahe am Rad, ziemlich ruhig und das Wasser ohne wirbelnde Bewegung bleibt; daß ferner bei diesem Rade die vollkommenste Ventilirung, d. h. Wegschaffung der Luft aus den Schaufeln vor oder während dem Eintritt des Wassers ohne Störung und Kraftverlust erreicht wird; daß ebenso die Geschwindigkeit des abfließenden Wassers, bei ganzer Eintauchung der Schaufeltiefe im Ablaufwasser, bedeutend kleiner seyn kann als die äußerste Umfangsgeschwindigkeit des Rades, ohne im Geringsten nachtheilig auf den Gang oder Nutzeffect zu wirken, und daß endlich der Austritt des Wassers ganz unter dem unteren Wasserspiegel stattfindet, ohne daß auch nur der kleinste Theil des Gefälles dabei verloren geht.

Läßt sich auch nicht verkennen, daß dieses Rad genau construirt seyn muß, so bietet es den Turbinen und Tangentialrädern gegenüber dennoch den Vortheil größerer Einfachheit und leichterer Ueberwachung und Unterhaltung, sowie der billigeren Herstellung, und ist es auch wie diese an eine bestimmte Wassermenge gebunden, so ist es doch gegen Veränderungen und Verunreinigungen des Wassers bei weitem nicht so empfindlich wie die genannten hydraulischen Motoren.

Mit dem oberschlächtigen Wasserrad verglichen, hat das Zuppingerrad den Vortheil, daß es bei bedeutend geringeren Gefällen in Anwendung kommen kann; auch theilt es mit demselben die Eigenschaft der für den höchsten Effect nothwendigen geringen Geschwindigkeit, und steht nur darin gegen dasselbe zurück, daß es wie die Turbinen nur für eine constante Wassermenge vortheilhaft und nur bis zu einer geringeren Höhe (bis circa 15′) und Breite (circa 3 bis 6′) ausgeführt werden kann, so daß man bezüglich der Gefällshöhen sagen kann, daß da, wo das oberschlächtige Rad nach unten aufhört, das Zuppingerrad von oben anfängt, während bezüglich der Breite eine Beschränkung in der Art eintritt, daß man da, wo man bedeutende Wasserkräfte benutzen will, mehrere durch Transmissionen verbundene Räder nebeneinander anwenden muß.

Vor den unterschlächtigen Rädern (mit ebenen Schaufeln) hat das Zuppinger'sche Rad endlich den Vortheil bedeutend besserer Kraftausnutzung voraus, und ist nur bezüglich der beliebigen Vergrößerung dagegen im Nachtheil.

Aus allem dem dürfte der Schluß gezogen werden, daß das Zuppingerrad

namentlich für die zahllosen kleineren Wasserwerke mit geringem Zufluß und kleineren Gefällen mit Vortheil anwendbar ist und manchem kleineren Werke das Doppelte seiner bisherigen Triebkraft und unter Umständen selbst noch mehr verschaffen könnte. Die Herstellungskosten kommen etwa denen der übrigen aus Eisen gebauten Räder gleich, sind aber jedenfalls höher als für die einfacheren aus Holz gebauten Wasserräder. Gerade diesen größeren Anlagekosten, den übrigen allerdings weniger vollkommenen Wasserrädern gegenüber, und auch dem Umstande, daß bisher noch keine richtige Beschreibung desselben bekannt war, mag es zuzuschreiben seyn, daß dieses für die angegebenen Fälle sehr empfehlenswerthe Rad bis jetzt nicht häufiger ausgeführt worden und in bessere Aufnahme gekommen ist. Kann vorliegende Mittheilung etwas hierzu beitragen, so ist der Zweck derselben erreicht.

LXXI.

Ueber den Harrison'schen gußeisernen Dampfkessel; Bericht eines Comité's des Franklin Institute in Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, Februar 1867, S. 131.

Mit einer Abbildung.

Das mit einer eingehenden Prüfung des Harrison'schen Dampfkessels[79] beauftragte Comité besuchte am 30. October 1866 die Gießerei des Erfinders, des Hrn. Joseph Harrison jun. in Philadelphia (Rittenhouse Square), und hatte Gelegenheit derartige Kessel in verschiedenen Stadien ihrer Fabrication, sowie mehrere derselben in Thätigkeit zu sehen. In Gegenwart des genannten Comité's wurden verschiedene Versuche zum Beweise für die Festigkeit und die Dauerhaftigkeit dieser Kessel bei außergewöhnlich anstrengender Benutzung abgeführt.

Diese gußeisernen Kessel bestehen aus einer Combination von Hohlkugeln oder kugelförmigen Kammern, deren jede bei acht Zoll äußerem Durchmesser drei Achtelzoll Wandstärke besitzt. Diese Hohlkugeln sind mittelst gekrümmter Zwischenstücke oder Hälse von drei und einem viertel Zoll Durchmesser mit einander verbunden und werden durch schmiedeeiserne Schraubenbolzen zusammengehalten; in einer Richtung sind sie zu

---

[79] Ueber diese Dampfkessel vergleiche man die Mittheilungen im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 99, Bd. CLXXVI S. 329, Bd. CLXXXIII S. 115.

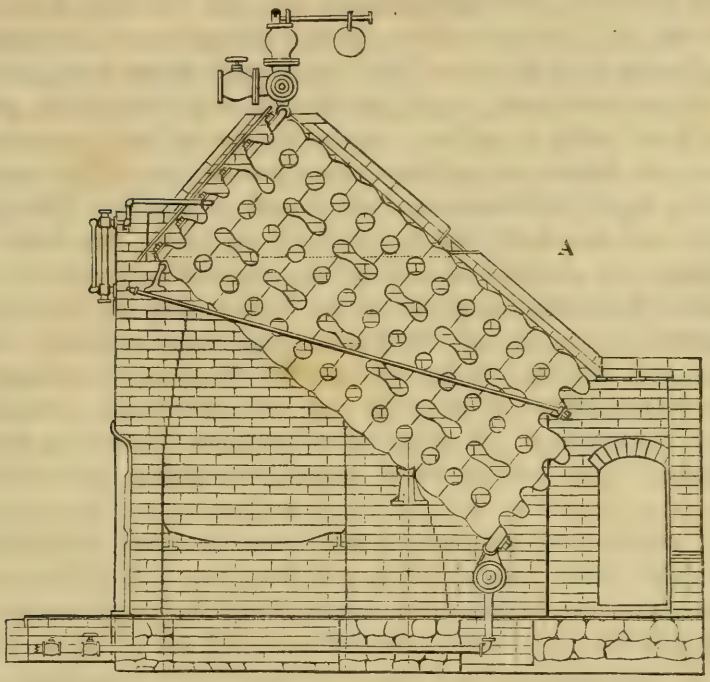
zwei und zwei oder zu vier und vier an einander gegossen, so daß jede Kugel mit entgegengesetzten seitlichen Oeffnungen versehen ist; solche Kugeln bezeichnet der Erfinder als Zweikugel-, bez. Vierkugel-Einheiten.

Der Kessel kann, wie Harrison annimmt, in seiner kleinsten Form als eine einzige dieser Kugeln betrachtet werden, deren einander gegenüberliegende Seitenöffnungen mit Deckeln, die durch Bolzen festgehalten werden, verschlossen sind. Zwei solche, durch ein Zwischenstück oder einen Hals verbundene Kugeln mit ihren vier durch Deckel verschlossenen Seitenöffnungen bilden einen größeren, und vier, gleich beim Gießen mit einander verbundene Kugeln einen noch größeren Kessel. Auf diese Weise kann jede beliebige Anzahl von dergleichen Kugeln oder Elementen mittelst hindurchgehender Schraubenbolzen zu einem großen Kessel verbunden werden, dessen Festigkeit oder Widerstandsfähigkeit der Festigkeit der schwächsten in der gedachten Art verbundenen Kugel entspricht.

Bei dem Baue solcher Kessel für gewöhnliche Zwecke wird in der Regel eine Anzahl dieser Elemente so angeordnet, daß sie Sectionen oder Batterien bilden, welche der Länge nach aus zwölf bis dreizehn und in der Breite aus fünf bis sechs Kugeln bestehen, wie aus unten stehender Figur A ersichtlich ist. Diese Batterien werden zur Probe dem bedeutenden hydraulischen Drucke von dreihundert Pfund per Quadratzoll unterworfen, bevor sie zur Ablieferung an die Besteller kommen. Die Comitémitglieder waren Augenzeugen, daß bei einer Gewaltprobe einer solchen Batterie eine der Kugeln zerbarst, nachdem der Druck sechshundert Pfund per Quadratzoll erreicht hatte; eine zweite zersprang bei einem Drucke von sechshundertfünfundzwanzig Pfund. Es wurde ihnen ferner eine Batterie vorgezeigt, bei welcher ein Element bei neunhundert Pfund Druck per Quadratzoll zerbarst und die Beschädigung durch Einziehen eines neuen Elementes ausgebessert war, worauf die Batterie einen Druck von elfhundert Pfund per Quadratzoll auszuhalten vermochte, ehe sie wieder an einer anderen Stelle barst. Da die ausnutzbare Festigkeit der Batterie in allen Fällen der Festigkeit des schwächsten ihrer Elemente entspricht, so behauptet der Erfinder, daß sein Kessel an Sicherheit alle anderen gebräuchlichen Constructionen übertrifft und daß bei der Anwendung desselben jede Gefahr einer verderblichen Explosion wegfällt.

Zum Beweise für diese Behauptung hatte er eine Batterie von sechs Pferdekräften, von der Art, wie er sie gewöhnlich liefert, und ähnlich der einen in Gegenwart des Comité's mittelst hydraulischen Druckes probirten, in einem zu diesem Zweck in eine Thonbank eingebauten Ofen in der bei derartigen Kesseln üblichen Weise aufgestellt. Der Kessel wurde bis zu

der gewöhnlichen Höhe — zu etwa zwei Drittheilen — mit Wasser gefüllt, ohne daß ein Auslaß- oder Sicherheitsventil irgend einer Art angewendet wurde, indem ein enges Rohr die oberste Kugel mit einem in sicherer Entfernung (von etwa 200 Fuß) von dem Kessel angebrachten Hochdruckmanometer dicht verband; dann wurde mit trockenem Fichtenholze ein Feuer unter dem Kessel und um ihn herum angezündet, dessen Flammen, da der Wind gerade recht stark aus Westen direct in den Ofen blies, bald zu einer intensiven Hitze angefacht wurde.



Bald waren am Monometer Zeichen von Dampfbildung wahrzunehmen und der Druck vermehrte sich stätig bis auf vierhundertfünfzig Pfund per Quadratzoll, als plötzlich ein Entweichen von Dampf wie durch eine entstandene kleine Oeffnung stattzufinden schien; doch währte dieß nur wenige Secunden und die Comitémitglieder vermögen nicht mit Sicherheit zu entscheiden, ob diese Erscheinung wirklich vom Kessel selbst herrührte, weil ebensogut aus der feuchten Erdbank, in welche der Ofen hineingebaut war, eine geringe Wassermenge in das Feuer gekommen seyn konnte. Der Druck stieg nun in gleichförmiger Weise, bis er die enorme Höhe von achthundertfünfundsiebzig Pfund per Quadratzoll erreichte. Plötzlich entwich wiederum Dampf, dessen Volum

anscheinend nicht bedeutender war, als aus einem Sicherheitsventile von dritthalb Zoll Durchmesser entweichen konnte, wodurch sich der Druck auf vierhundertfünfzig Pfund verminderte, auf welcher Höhe er sich noch befand, als man behufs der näheren Untersuchung des Kessels das Feuer abgehen ließ. Während man zu diesem Zwecke den Kessel bloßlegte, ward ein anderer aus zwei Batterien von derselben Art, wie die vorher probirten, bestehender Kessel von ungefähr zwölf Pferdekräften geheizt, in welchem der Dampfdruck auf einhundertfünfundzwanzig Pfund stieg. Dieser Kessel hatte kein Sicherheitsventil, war aber mit einem Kugelventil von einem Zoll Querschnitt versehen, welches als Auslaßventil zur Regelung des Druckes im Kessel diente. Als das Comité diesen Kessel während des Heizens untersuchte, zeigten sich beide Manometer mit Wasser gefüllt. Das Ventil wurde so geöffnet, daß der Dampfdruck auf einhundert Pfund per Quadratzoll verringert wurde und von Zeit zu Zeit regulirt, um den Druck gleichförmig auf diesem Punkte zu erhalten. Nun wurde geschürt und dem Kessel kein Wasser weiter zugeführt. Nach Verlauf der gehörigen Zeit entwich beim Oeffnen des unteren Manometerhahnes kein Wasser. Bald darauf zeigte sich an der Batterie links an einer Verbindungsstelle ein kleiner Leck, welcher sich nach wenigen Minuten wieder schloß; eine ähnliche undichte Stelle machte sich an der rechts liegenden Batterie bemerkbar, doch schloß sich auch diese bald darauf, wornach im Laufe des Versuches sich weiter kein Leck zeigte. Indem das Wasser wegkochte, begann von den oberen Kugeln der Batterien, das heißt von den oberen Kugeln der untersten Reihe, welche durch ein über der Heizthür angebrachtes Schauloch sichtbar war, der Ruß wegzubrennen. Der Kessel gerieth nun allmählich in's Rothglühen und selbst als alles Wasser verdampft zu seyn schien, und der Druck langsam sich verminderte, stand das Manometer einige Minuten lang noch auf dreißig Pfund, als ob in den unteren Kugelreihen der Batterien noch etwas Wasser verdampfte — ein Beweis, daß der Kessel selbst in diesem rothglühenden Zustande dicht genug war, um Druck zu halten. Nachdem das Feuer abgegangen und der Kessel erkaltet war, zeigte sich, daß die die Elemente zusammenhaltenden Schraubenbolzen lose geworden waren, wie wenn sie sich in Folge der ungewöhnlichen Erhitzung des sie umgebenden Gußeisens gestreckt hätten. Während der Zeit, wo bei diesem Versuche der gedachte niedrige Wasserstand im Kessel stattfand, wurde der Ventilhahn öfters geschlossen, um den Druck zu erhöhen und dann rasch geöffnet, um den Druck auf die angenommene Norm von einhundert Pfund zu reduciren; auch dieß blieb ohne nachtheilige Folgen. Als das Manometer auf dreißig Pfund stand, waren sämmtliche, durch das Schauloch

und die Feuerthüren wahrnehmbaren Theile des Kessels bis zur Feuerbrücke des Ofens, hellrothglühend. Es konnte hierüber kein Zweifel bestehen, weil der Kessel, nachdem man das Feuer entfernt hatte, noch so heiß war, daß daran gehaltenes Holz sich entzündete.

Am 13. November 1866, Nachmittags vier Uhr, begab sich das Comité zur weiteren Untersuchung der probirten Kessel wiederum in die Harrison'sche Fabrik. Der einem Dampfdrucke von achthundertfünfundsiebzig Pfund per Quadratzoll ausgesetzt gewesene Kessel war, behufs der genaueren Besichtigung in das Fabrikgebäude gebracht worden. Der Werkführer sagte aus, daß, als der Kessel vom Ofen abgenommen wurde, nachdem das in ihm enthaltene Wasser (auf die in dem obigen Berichte angegebene Weise) durch Verdampfen ausgetrieben worden war, die drei unteren Bolzen anfänglich ganz locker waren, daß sich jedoch am anderen Morgen, nach vollständigem Erkalten des Kessels, einer derselben wieder fest gezogen hatte. Die beiden anderen schlossen zwar nicht wieder ganz dicht, doch bedurfte es zu ihrer Befestigung nur eines geringen Anziehens der Muttern um eine einzige Drehung. Das Comité wurde durch diese Thatsachen in seiner anfänglichen Annahme bestätigt, daß bei dieser außerordentlich strengen Probe der Druck von achthundertfünfundsiebzig Pfund hinreichend gewesen war, einige der Bolzen zu strecken, so daß die betreffenden Stoßflächen sich von einander zogen und auf diese Weise undichte Stellen entstanden, welche als Sicherheitsventile wirkten und eine Verminderung des im Kessel stattfindenden Dampfdruckes verursachten.

Der Kessel, dessen Wasser bei dem früheren Versuche vollständig verdampft und der dann bis zum Hellrothglühen erhitzt worden war, erwies sich als ganz unverletzt und vollkommen diensttüchtig; er lieferte nämlich reichlich Dampf, zeigte keinen Leck, und blies bei fünfundsechzig Pfund Druck durch das Sicherheitsventil ab. Aeußerlich hatte er an verschiedenen Stellen durch Oxydation etwas gelitten; nach den Mittheilungen der Arbeiter war er seit dem Versuche einer Veränderung oder Reparatur irgend einer Art nicht unterworfen worden und nur einige von den Schraubenbolzen hatten etwas angezogen werden müssen.

Ein dritter Kessel, eben so groß wie der vorige, von zwölf Pferdekräften, wurde nun ebenfalls, und zwar auf folgende Weise probirt. Nachdem er bis zur oberen Wasserlinie mit Wasser gefüllt worden, wurde er geheizt, bis der Druck auf neunzig Pfund gestiegen war, wobei er reichlich abblies. Dann wurde alles Wasser durch den Ausblashahn ausgetrieben; während dem sank der Druck auf sechzig Pfund, und blieb auf diesem Punkte bis Dampf das Ausblasrohr erreichte, wornach

der Druck auf Null herabgieng. Der Kessel ward nun drei Minuten hindurch leer gelassen, während das Feuer noch brannte; dann wurde er rasch mit kaltem Wasser gefüllt. Nach dreißig Minuten hatte der Dampf einen Druck von einhundert Pfund erreicht, und blies bei diesem Drucke ab; der Kessel zeigte sich ganz unverletzt und vollkommen dicht.

Am 17. November 1866 wiederholte Hr. Harrison im Beiseyn mehrerer Mitglieder des Comité's einen Versuch, welchen er am Tage zuvor schon zweimal und bereits zwei Tage vorher einmal, und zwar stets mit demselben Kessel abgeführt hatte.

Es wurde nämlich der zu den Proben vom 13. November benutzte Kessel geheizt; der Druck des erzeugten Dampfes stieg bis zu einhundertzehn Pfund. Das Feuer brannte gut — es war ein „recht helles" Feuer — und schien zu einer reichlichen Dampferzeugung wohl geeignet; auch wurde es lange genug unterhalten, um die Ofenwandungen ganz durchzuheizen. Durch das Sicherheitsventil blies reichlich Dampf aus. Auf ein gegebenes Zeichen wurde plötzlich der Ausblashahn geöffnet und alles Wasser ausgeblasen, bis der Druck auf Null gefallen war und durch den Hahn weder Dampf noch Wasser entwich, so daß sich annehmen ließ, der Kessel sey vollständig trocken geworden. Nachdem nun der Ausblashahn wiederum geschlossen worden, ward aus einer Cisterne rasch kaltes Wasser in den Kessel gepumpt, dessen Wandungen, da er während der ganzen Zeit ununterbrochen einem kräftigen Feuer ausgesetzt geblieben war, eine sehr hohe Temperatur angenommen hatten. Mit dem Eintreten des Wassers in den Kessel stieg der Druck nach Angabe des Manometers etwa drei Minuten hindurch langsam, bis der Wasserspiegel den stärker erhitzten Theil des Kessels über der Feuerbrücke des Ofens erreicht haben mußte, was sich dadurch zu erkennen gab, daß der Druck anscheinend augenblicklich auf einhundertzehn Pfund stieg und durch das Sicherheitsventil eine reichliche Dampfmenge abblies.

Dieser Druck und dieses Entweichen von Dampf hielt einige Minuten ohne Schwankung an, als plötzlich im Ofen ein Entweichen von Dampf aus dem Kessel bemerkbar wurde und beim Oeffnen der Schaulochthür deutlich zu sehen war, wie aus einer der Stoßfugen des Kessels ein Wasserstrahl hervordrang. Ebenso schnell, in nicht ganz einer Minute, verstopfte sich der Leck von selbst. Dann, als das Wasser im Kessel stieg, entstand an der nächst höheren Verbindungsstelle ebenso plötzlich ein gleicher Leck und dichtete sich in derselben Weise, hernach ein dritter; worauf, nachdem erst durch das untere und bald darauf durch das zweite Manometer die Höhe des Wasserstandes ersichtlich geworden war, die

Pumpe außer Thätigkeit gesetzt wurde. In diesem Momente war der Druck auf einhundertzehn Pfund gestiegen und durch das Sicherheitsventil blies viel Dampf ab. Das Feuer war ebenso kräftig als beim Anfange des Versuches, und der Kessel erschien vollkommen dicht. Dieser Versuch war, wie schon bemerkt, dreimal angestellt worden, bevor er in Gegenwart des Comité's wiederholt wurde, und Harrison's Bericht über seine früheren Versuche stimmte mit den von den Comitémitgliedern beobachteten Thatsachen in jeder Beziehung überein.

Diese Probe ist sicherlich so streng als sie ein Kessel in Folge zufälliger Umstände wohl jemals auszuhalten hat und ist jedenfalls diejenige, welche wegen Nachlässigkeit der Arbeiter am leichtesten eintreten kann. — Während der Versuche verriethen Harrison's Leute bei den Manipulationen mit den Kesseln nicht die mindeste Befürchtung einer Explosion, sondern zeigten ein wahrhaft merkwürdiges Vertrauen auf ihre Sicherheit. Mit Ausnahme des einen ganz geschlossenen Kessels, welcher dem enormen Drucke von achthundertfünfundsiebzig Pfund unterworfen ward, wurden sämmtliche Versuche in dem Gebäude abgeführt, in welchem die Kessel fabricirt werden, wo also jede Explosion bedeutende Verluste an Eigenthum, wenn nicht auch an Menschenleben, hätte herbeiführen müssen. Wäre ein gewöhnlicher schmiedeeiserner, vom besten Material und in der einfachsten Form angefertigter Kessel diesen Proben unterworfen worden, so würde er, aller Wahrscheinlichkeit nach, durch irgend eine derselben zerstört worden seyn.

In Bezug auf die Steinanhäufung in derartigen Kesseln können wir nur sagen, daß die Industriellen, welche solche Kessel bis jetzt am längsten im Gebrauche haben, die Versicherung geben, daß durch gelegentliches Ausblasen des Kesselwassers unter vollem Dampfdrucke und darauf folgendes mäßiges Erwärmen des leeren Kessels durch die Ofenhitze, Wiederanfüllen mit Wasser und Ausspülen, der Kesselstein sich vollständig ablöst und durch den Ausblashahn fortgeht.

Das Comité hat das Verfahren bei der Fabrication dieser Kessel in der Harrison'schen Fabrik inspicirt und gefunden, daß die größte Sorgfalt aufgeboten wird, um recht vollkommene Arbeit zu liefern. Die Eigenthümlichkeiten des Kessels, sowie seine Anfertigungsweise sind aber auch der Art, daß durch die vorhandenen maschinellen Vorrichtungen, abgesehen von der Gewandtheit und Geschicklichkeit der Arbeiter, ein hoher Grad von mechanischer Vollendung erreicht wird. — Die Modelle für den Guß der Kugeln bestehen sämmtlich aus Gußeisen und sind der Länge nach mittelst einer durch den Mittelpunkt des Elementes gehenden, zu den Seitenöffnungen rechtwinkligen Ebene getheilt, indem diese

Oeffnungen den aus grünem Sande angefertigten Kernen, welche innerhalb des Modelles selbst und nicht in einem besonderen Mantel geformt werden, zur Stütze dienen, wodurch eine absolut gleichmäßige Metallstärke gesichert, überdieß dem Kerne mehr Nachgiebigkeit bei der Zusammenziehung des erkaltenden Eisens gegeben wird, als dieß bei Anwendung von Kernen aus trockenem Sande möglich ist. Die Stoßflächen der seitlichen, zur Verbindung der Elemente zu Batterien dienenden Verbindungsstücke werden mittelst einer höchst sinnreich construirten Maschine so abgerichtet, daß sie auf das Genaueste zusammenpassen, indem jene Flächen an der einen Seite Vertiefungen haben, denen an der anderen Seite befindliche Hervorragungen entsprechen, welche nebst den langen Schraubenbolzen dazu dienen, die Elemente in ihrer Lage fest zu erhalten.

Zerah Colburn bemerkte in einem Vortrage, welchen er im Jahre 1864 in der Versammlung des Institute of Mechanical Engineers hielt[80], „daß, wenn auch die absolute Festigkeit des Gußeisens nicht so groß als die des Schmiedeeisens ist, dem Harrison'schen Kessel durch die Kugelform eines jeden seiner Elemente doch eine ebenso große Festigkeit gesichert ist, denn die Widerstandsfähigkeit einer Hohlkugel gegen inneren Druck ist genau doppelt so groß als die eines hohlen Cylinders von demselben Durchmesser, bei gleichem Materiale und gleicher Wandstärke; es läßt sich nachweisen, daß sogar eine gußeiserne Hohlkugel von sieben Fuß Durchmesser und sieben Sechzehntelzoll Wanddicke dieselbe Festigkeit besitzt wie ein Cornwalliser Dampfkessel von gleichen Dimensionen." „Die Ebene, sagt Colburn, in welcher bei einer Hohlkugel ein Zerreißen oder ein Bruch stattfinden kann, ist die größte Ebene, welche sich durch dieselbe legen läßt, und die Metallmasse, welche dem das Zerreißen veranlassenden Drucke Widerstand leistet, ist der ganze Querschnitt des jene Ebene begrenzenden Metalles." — „Bei einem hohlen Cylinder wird die Fläche, auf die der Druck ausgeübt wird, welcher das Zerreißen herbeizuführen strebt, durch das Product der Länge des Cylinders in den Durchmesser des Cylinders repräsentirt." „Die Enden eines solchen Cylinders tragen zu einer größeren Festigkeit des cylindrischen Theiles, wenn ein Bruch an letzterem Theile beginnt, nichts bei; denn die Metallmasse, welche dem Bruche im Cylinder effectiv Widerstand leistet, entspricht nur der Länge desselben."

Die sphärische Form aller Theile dieses Kessels bildet einen Hauptvorzug desselben, nicht allein was die Festigkeit anbetrifft, sondern auch weil in Folge dieser Form der Einwirkung des Feuers eine größere

---

[80] Engineering Facts and Figures. by A. Betts Brown. for 1864 (page 12).

Fläche dargeboten wird als bei jedem combinirten Cylinder. Der Erfinder schreibt der sphärischen Form mit den gebogenen Hälsen oder Verbindungsstücken ferner die bereits erwähnte Eigenschaft des Kessels zu, im wasserleeren Zustande sich des Kesselsteines durch Zertrümmerung desselben zu entledigen, indem derselbe keinen Haltpunkt mehr findet.

Der Werth des Gußeisens in Bezug auf Dauerhaftigkeit ist längst anerkannt worden. Je reiner das Eisen ist, desto leichter wird es corrodirt, während selbst ein geringer Kohlenstoffgehalt die Widerstandsfähigkeit des Metalles gegen Corrosion vermehrt. Schmiedeeiserne Röhren werden im Erdboden bekanntlich sehr bald durch Rostbildung unbrauchbar; gegossene Eisenröhren dagegen bleiben, selbst wenn sie von derselben Dicke sind, nach langjährigem Gebrauche gut; in der Praxis betrachtet man sie sogar als einer solchen Zerstörung gar nicht unterworfen. Das Metall der aus Schmiedeeisen angefertigten Dampfkessel wird an den Innenseiten zerstört — am raschesten an den Stellen, wo Feuchtigkeit und atmosphärische Luft vereint einwirken, während diese Kessel häufig an der äußeren Seite in Folge unbedeutender Lecke und des fortwährenden Herabtröpfelns von Wasser über ihre Oberfläche durchgefressen werden. Nach den Resultaten der von Fairbairn und Anderen abgeführten Versuche werden schmiedeeiserne Kessel durch das Nieten ꝛc. so geschwächt, daß sie dadurch eine Verminderung ihrer Festigkeit von etwa vierzig Procent erleiden. Der Harrison'sche Kessel besteht aus systematisch mit einander verbundenen Elementen von möglichst gleichmäßiger Festigkeit, welche durch die Vereinigung der einzelnen Elemente zu einem Ganzen durchaus nicht abgeschwächt wird. Bei Beschädigung irgend eines Theiles des Kessels läßt sich das verletzte Element beseitigen, und anstatt wie bei den schmiedeeisernen Kesseln reparirt werden zu müssen, durch ein neues Element ersetzen. Das Flicken eines beschädigten schmiedeeisernen Kessels macht denselben schwächer; die Erneuerung eines Elementes des Harrison'schen Kessels dagegen gibt diesem seine frühere Festigkeit zurück.

Die im Vorstehenden beschriebenen Versuche wurden zu dem Zwecke abgeführt, die Sicherheit und Dauerhaftigkeit des Harrison'schen Kessels bei ungewöhnlich strengem Gebrauche zu erproben, oder vielmehr zu bestimmen, ob Gefahr damit verbunden ist, wenn diese gußeisernen Kessel Umständen ausgesetzt werden, welche gewöhnliche schmiedeeiserne Kessel voraussichtlich zum Explodiren bringen oder doch schwer beschädigen würden.

Das Comité hegt die Ueberzeugung, daß der Harrison'sche Kessel

vollkommen zuverlässig und selbst bei fahrlässiger Behandlung von jeder Explosionsgefahr frei ist. Schon dieser Vorzug allein muß denselben, vom Standpunkte der Humanität aus, der Gunst des Publicums in hohem Grade empfehlen. Bei Abführung der mitgetheilten Versuche machte sich seine Dampferzeugungsfähigkeit auf eine sehr günstige Weise bemerklich; ebenso schienen die in Gebrauch stehenden derartigen Kessel, welche das Comité zu untersuchen Gelegenheit hatte, in Bezug auf Brennmaterialverbrauch zur Zufriedenheit zu arbeiten; doch ist das Comité, da in dieser Beziehung unter seiner unmittelbaren Aufsicht keine Versuche angestellt wurden, nicht im Stande hinsichtlich dieses Punktes mit gleicher Entschiedenheit sich auszusprechen, wie in Bezug auf das Dampferzeugungsvermögen des Kessels.

Hinsichtlich der Wärme-Transmission sind bekanntlich Gußeisenplatten im Vergleich zu geschmiedeten Platten von gleicher Stärke im Vortheil; daher ist ersteres Material, wenn es eine angemessene Form erhält, zu einer billigen Dampferzeugung geeigneter als Schmiedeeisen. Gewöhnliches Kesselblech ist selten unter einem Viertelzoll, meistens drei Achtelzoll stark, besonders für Hochdruckkessel. Bei den zu den mitgetheilten Versuchen benutzten Kesseln hatten mehrere von den gußeisernen Elementen eine Stärke von nur drei Sechzehntelzoll, und arbeiteten mit gutem Erfolge bei einem Dampfdrucke von einhundert Pfund per Quadratzoll, welcher zum Betriebe der sämmtlichen Maschinen in der Harrison'schen Fabrik hinreichte.

Durch Hinzufügung von mehr Elementen kann man den Harrison'schen Kessel beliebig vergrößern, und andererseits läßt sich seine Form den Erfordernissen jedes einzelnen Falles anpassen.

Aus den angeführten Gründen sieht sich das Comité veranlaßt, dieser Erfindung seinen vollsten Beifall zu spenden und sie dem betheiligten Publicum auf das Angelegentlichste zu empfehlen.[81]

---

[81] Unterzeichnet ist der vorstehende Bericht von den Mitgliedern des mit der Untersuchung beauftragten Subcomité's: Coleman Sellers, Vorsitzenden, John Agnew, John F. Frazer, H. Morton, J. C. Cresson.

LXXII.

Vincent's Regulirapparat für Dampfheizungen.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 261.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Um bei den Dampfheizungen behufs der Brennmaterialersparniß den Dampf nach Möglichkeit auszunutzen, darf man denselben nicht vor seiner Condensirung entweichen lassen; diese Aufgabe hat man durch eine große Anzahl von Apparaten zu lösen gesucht, bei denen ein Schwimmer zur rechten Zeit Hähne oder Ventile öffnet und schließt. Der Spinnerei-Director Vincent zu Senones hat nun aber einen Apparat für Dampf-, Luft- und Wasserheizungen construirt, welcher Ausflußhähne oder Ventile so lange offen erhält, als der Dampf, die Luft oder das Wasser in den Heizapparaten noch nicht die gewünschte Temperatur erreicht haben, hingegen dieselben selbstthätig schließt, sobald diese Grenze erreicht ist. Er benutzt für diesen Zweck die Ausdehnung von Metallen.

Fig. 30 stellt den Verticalschnitt eines Behälters dar, in welchem sich eine gebogene Röhre T befindet, die mit Quecksilber angefüllt ist. In diese Röhre taucht ein Schwimmer, welcher durch den horizontalen Hebel L mit der Stange f des Schwimmers F verbunden ist, an dessen unterem Ende ein Ventil s sitzt. Das Quecksilber dehnt sich, der Temperatur in dem Behälter entsprechend, aus oder zieht sich zusammen und öffnet oder schließt dadurch das Ventil s.

Fig. 31 zeigt den Verticalschnitt eines Behälters, bei welchem der Erfinder die Ausdehnung eines über die Rollen a,a laufenden Messingdrahtes benutzt, um das mit diesem verbundene Ventil B zu öffnen oder zu schließen; das andere Ende dieses Drahtes ist an einem Punkte o befestigt. Zieht sich dieser Draht nun zusammen, so öffnet er das Ventil B und dadurch zugleich das zweite Ventil B, welches mit dem ersteren durch den Hebel C verbunden ist. — Wo es die Umstände gestatten, kann man auch eine Röhre d anwenden, die unten mit dem Behälter so in Verbindung steht, daß sie dieselbe Temperatur wie dieser annimmt, und durch welche eine Zinkstange e geht, die unten mit dem Hebel C verbunden ist und auf die Auslaßventile wirkt. Diese Stange geht durch einen festliegenden Bügel über der Röhre und trägt hier eine Mutter, durch welche ihre Länge so regulirt wird, daß die Ventile offen gehalten werden, so lange die Stange sich nicht über eine gewisse

Grenze ausdehnt; sobald aber die Stange sich über diese Grenze ausdehnt, werden die Ventile geschlossen und es tritt nun der Schwimmer in Thätigkeit, welcher die Ventile hebt, sobald das Condensationswasser im Behälter genügend hoch steigt.

LXXIII.

Die eisernen Oberbausysteme auf der Pariser Industrie-Ausstellung.

Nach dem Engineering, April 1867, S. 437.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wir haben im polytechnischen Journal Bd. CLXXXIV S. 26 eine Abhandlung über die Fortschritte des eisernen Oberbaues bei Eisenbahnen mitgetheilt, und bringen nun im Anschlusse an dieselbe eine Beschreibung der auf der Pariser Industrie-Ausstellung vorfindlichen Oberbausysteme, welche daselbst theils in Modellen vorhanden, theils nur in Abbildungen versinnlicht sind. Die meisten dieser ausgestellten Systeme bestehen in der Anwendung eiserner Schwellen, welche theils in der Längenrichtung und theils in transversaler Richtung unter den Schienen liegen, während andere Systeme mehr der Form von Glockenträgern ähnlich sind, und nur ein einziges Oberbausystem wirklich auf Neuheit Anspruch machen kann.

Das als neu bezeichnete Oberbausystem ist die Erfindung des Hrn. G. E. Dering in Lockleys, Welwyn. Dasselbe besteht aus Schienen welche auf hölzernen Querschwellen ruhen, auf denen die gewöhnlichen gußeisernen Schienenstühle mit Hülfe von stählernen Federbolzen befestigt werden. Diese Federbolzen sind hohle, etwas conische Stahlcylinder, welche ihrer ganzen Länge nach aufgeschnitten sind und an dieser Stelle etwas auseinanderstehen. Dieselben werden statt der Schienennägel verwendet. Beim Eintreiben drücken sie sich zusammen, bis sich nach vollständigem Eintreiben die beiden Seiten des Schlitzes völlig berühren. Da nun das obere Ende des Bolzens weiter ist als das untere und das Bolzenloch in den Schienenstühlen, so wird der Stuhl wie von einem Nagel an der Schwelle festgehalten.

Als ein Theil derselben Erfindung wird vorgeschlagen, die Keile welche zum Befestigen der Schienen in den Stühlen bei manchen Bahnen verwendet werden, in gleicher Weise herzustellen. Nach einem weiteren Vorschlage des Erfinders sollen die Stoßverbindungen, anstatt mit Laschen

und Schrauben, durch einen Stahlschuh hergestellt werden, welcher sich um den unteren Theil der Schiene herumlegt und bis unter den Schienenkopf reichend, sich genau an das Profil der Schiene anlegt, wobei er ohne die Hülfe von Bolzen oder sonstigen Befestigungen, lediglich durch seine eigene Elasticität, an seiner Stelle gehalten wird und die Schienenstöße vereinigt.

In Figur 8 und 9 ist ein von Hrn. L. Langlois de Dreux in Paris erfundenes Oberbausystem abgebildet, in welchem das System mit longitudinalen und transversalen Schwellen zugleich angewendet ist. Dasselbe besteht aus flachen eisernen Platten von 13″ Breite und $^1/_4$″ Dicke, auf denen in angemessener Entfernung walzeiserne Querträger von Λ-förmigem Querschnitte aufgenietet sind, deren Höhe $4^1/_2$″, obere Breite $^3/_4$″ und deren Breite am Fuße 2″ beträgt. Die Flanschen, durch welche dieselben auf den Längsschwellen befestigt sind, haben eine Breite von $1^1/_4$″. Diese Querträger sind, wie aus der Zeichnung ersichtlich, auf den Längsplatten an jedem Flansche durch drei Niete befestigt. — Um die Schienen auf den Querträgern zu befestigen, sind zwei Methoden in Vorschlag gebracht: die erstere (Fig. 8) ohne Anwendung von Stühlen, während bei der anderen (Fig. 9) solche Stühle in Anwendung kommen. Bei der ersteren Methode, welche keine Stühle erfordert, werden die Schienen mit gekröpften Nägeln befestigt, die durch den Kopf des Querträgers gesteckt und von unten durch einen Keil oder Bolzen angezogen werden.

Fig. 9 stellt die Anordnung dar, bei welcher ein Stuhl zur Befestigung der Schienen angewendet wird. Der Stuhl ist aus Gußeisen angefertigt und sitzt auf dem Λ träger wie ein Sattel, welcher entweder durch Schrauben- oder durch Keilbolzen an dem Kopfe des Trägers befestigt wird.

Die Figuren 10, 11 und 12 stellen ein von J. Vautherin in Fraisans vorgeschlagenes System dar. Dasselbe besteht aus trogförmig gewalzten Querträgern mit seitlichen Flanschen. Die Dimensionen derselben sind folgende: Höhe $2^1/_4$″, Weite an der inneren Seite der Grundfläche $7^1/_4$″, gesammte Weite einschließlich der Flanschen 10″, Breite am Kopfe 6″. Bei diesem Systeme werden die Schienen entweder durch eiserne Klötzchen mit durchgehenden Bolzen gehalten, oder sie sind, wie aus Fig. 12 ersichtlich ist, auf schmiedeeisernen Stühlen befestigt, welche aus zwei Theilen bestehen, wovon der eine auf die Schwelle aufgenietet ist, während der andere angelegt und befestigt wird, nachdem die Schiene in ersterem eingelegt worden. Zur Verlaschung der Schienen werden im ersten Falle die gewöhnlichen Laschen verwendet, während bei den Stüh-

len aus zwei Theilen diese Stühle selbst zur Verlaschung dienen, weßhalb dieselben mittelst durchgehender Bolzen verschraubt werden und so die Laschen ersetzen.

Die Economic permanent way Company in London hat das in den Figuren 13 und 14 dargestellte Oberbausystem geliefert. Dasselbe ist eine Vereinigung von Längs- und Glockenträgern und besteht aus halbrunden, den Holzschwellen ähnlichen gußeisernen gebogenen Platten d von folgenden Dimensionen: Länge 2′ 6″, Breite am Fuß 13″, Höhe des Schienenbettes $3^1/_2$″. Die Schiene paßt in eine Nuth, welche längs des Scheitels dieser Platte hinläuft, und wird durch Bolzen gehalten, welche durch seitlich angegossene Ansätze a gehen, deren innere Form sich dem Profile der Schiene genau anschmiegt. Um die Schiene an diesen Ansätzen zu befestigen, wird von der anderen Seite ein loser Klotz b von derselben Profilform wie a gegen die Schiene angelegt und das Ganze mittelst des Bolzens c verschraubt.

Um die Platten d in ihrer Lage in der erforderlichen, durch das Spurmaaß bedingten Entfernung festzuhalten, werden die sich gegenüberliegenden Platten mittelst eiserner Querstangen e verbunden, welche in besonders dazu in den Platten vorhandene Löcher eingekeilt werden.

Fig. 15 stellt ein von Griffiths erfundenes, in England patentirtes neues System dar. Die in Paris ausgestellten Muster sind augenscheinlich für die London and North Western Railway angefertigt, da die Buchstaben L. N. W. R. auf dieselben in Relief gegossen sind. Das System besteht aus großen gußeisernen Schienenstühlen von ovaler Form, deren Basis in der Länge 2 Fuß und in der Breite 16 Zoll mißt. Die gegenüberliegenden Stühle werden durch Verbindungsstäbe in ähnlicher Art zusammengehalten, wie dieß bei den Trägern des vorher besprochenen Systems beschrieben wurde.

Fig. 16 und 17 stellen ein spanisches System dar, dessen Anordnungen complicirter sind als die irgend eines der vorhergehenden Systeme; auch hat es den Anschein, daß dieses System weit weniger Widerstandsfähigkeit besitzt als die bisher beschriebenen und außerdem weit kostspieliger ist. Die Erfindung besteht in Schienenstühlen, welche auf hölzernen Langschwellen aufgeschraubt werden. Das System eignet sich nur für Schienen mit flachem Fuß, welche in folgender Weise auf den Stühlen befestigt werden: nachdem die Stühle auf den Schwellen durch die äußeren Schraubenlöcher a (Fig. 16) befestigt sind, werden die Schienen in die am Kopfe des Stuhles gelassenen Einschnitte b eingelegt, und die gußeisernen Knaggen c so angelegt und mittelst Schrauben d befestigt wie dieß in Fig. 16 angedeutet ist. Die Knaggen überdecken mit

ihrem einen Ende die zur Befestigung der Stühle durch die Schwellen gehenden Schrauben, während das andere Ende derselben sich auf den Fuß der Schiene auflegt. Die zur Befestigung der Knaggen dienenden Schrauben gehen durch die in den Stühlen gelassenen vierkantigen Löcher e und durch die darunter befindliche Schwelle. Die Stühle haben eine Breite von $5^1/_2$", eine Länge von 1' und ist die Höhe des Schienenauflagers $2^1/_2$" über der Oberkante der Schwelle gelegen. An dem einen Ende jedes zweiten Stuhles wird ein Ansatz angegossen, der zur Befestigung von eisernen Querstangen dient, welche die beiden Schienenstränge in ihrer durch das Spurmaaß bedingten Lage erhalten sollen. Es ist uns nicht bekannt geworden, ob dieses System irgendwo zur Ausführung kam, noch ist uns der Name des Erfinders mitgetheilt worden.

In den Figuren 18 und 19 ist ein preußisches Oberbausystem abgebildet. Hierbei sind die Schienen mittelst Bolzen auf Teiserne Querträger befestigt; dieselben haben an der oberen Fläche eine Breite von 10" und eine $4^1/_4$" hohe Rippe. Die gesammte Anordnung ist aus den Zeichnungen klar ersichtlich.

Von Wien haben wir ein ähnliches Querträgersystem in Fig. 20 abgebildet. Dasselbe ist in der Abhandlung im polytechnischen Journal Bd. CLXXXIV S. 26 nach beigegebener Zeichnung beschrieben.

In Figur 21, 22 und 23 ist eine andere Wiener Construction dargestellt, welche die Erfindung der HHrn. Harel u. Comp. daselbst ist. Figur 21 und 22 zeigen die Methode der Befestigung, erstere von Schienen mit flachem Fuß, letztere von Schienen mit doppeltem Kopfe. Figur 23 ist der Grundriß des in Figur 22 in der Ansicht dargestellten Systemes. Dasselbe besteht aus einer flachen, 15" langen und 11" breiten Eisenplatte, deren äußeres Ende in einer Länge von 2" nach unten in den Winkel gebogen ist. Auf solchen Platten werden die Schienen befestigt. Jedes Plattenpaar wird durch eine angenietete —förmige eiserne Querstange von $2^1/_2$" Breite und $^3/_4$" Höhe verbunden.

Zur Befestigung der Schienen sind auf den Platten b erstlich die Platten a aufgenietet. Diese sind so geformt, daß der Schienenfuß unter dieselben geschoben werden kann (Fig. 21); das andere nach innen gelegene Ende des Schienenfußes wird durch einen breitköpfigen Bolzen c gehalten, welcher von unten mittelst einer Mutter festgezogen wird und so den Schienenfuß fest auf seine Unterlage b drückt. Hierauf wird ein Keil d (Fig. 23) zwischen diesen Bolzen und ein zweites auf die Platte b genietetes Klötzchen e getrieben, und so die Schiene in ihrer richtigen Lage festgehalten. Wo doppelköpfige Schienen im Gebrauche sind, wird ein zweitheiliger Schienenstuhl a, b (Fig. 22) angewendet, dessen äußere

Hälfte a das äußere Klötzchen ersetzt, die zweite Hälfte b aber statt des Bolzens c zur Befestigung der Schiene dient, während dieser Bolzen hier zur Befestigung der Stuhlhälfte b dient, welche ebenfalls durch einen Keil gegen die Schiene angedrückt wird. Der Stuhl a, b wird endlich noch mittelst eines Bolzens g, welcher durch ihn und ein in dem Schienenstege befindliches Loch hindurchgeht, mit der Schiene vereinigt.

LXXIV.

Ueber englische Walzwerke mit vor- und rückwärts rollenden Walzen.

Aus dem Engineering, Januar 1867, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Walzwerke, bei denen die Bewegungsrichtung der Walzen nach jedesmaligem Durchgange der Packete ꝛc. umgekehrt werden kann, sind in der letzten Zeit in England vielfach eingerichtet worden und ihre Anwendung ist für einzelne Zwecke, z. B. für starke Panzerplatten, wegen dem großen Gewichte der Massen, womit man zu thun hat, und wegen der Möglichkeit bei einer Hitze mehr Durchgänge und somit eine nicht unbeträchtliche Brennmaterialersparniß zu erzielen, zur Nothwendigkeit geworden.

In den London und North-Western Stahlwerken zu Crewe wird die Umsteuerung der Walzenbewegung durch die Umsteuerung der gekuppelten Betriebsmaschinen selbst bewerkstelligt. Diese Maschinen haben 28zöllige Cylinder mit 4 Fuß Hub und machen $3^1/_2$ Umdrehungen auf eine Umdrehung der Walzen. Sie haben entlastete Schieber und werden durch eine hydraulische Vorrichtung umgesteuert, ohne daß der Dampf abgesperrt wird. Diese Anordnung arbeitet so leicht, daß man in einer Minute 73 Durchgänge erzielt hat. Die angewendeten Walzen sind 6 Fuß 10 Zoll lang, haben 24 Zoll Durchmesser und bearbeiten eine Luppe von der gewöhnlichen Stärke in 11 Durchgängen auf die Dicke einer Locomotivrahmenplatte. Das Zuspannen der Walzen geschieht bei jedem Durchgange ebenfalls durch hydraulischen Druck.

Bei dem Walzwerke der HHrn. W. H. und G. Dawes in Elsecar bei Barnsley, sowie bei dem Panzerplatten-Walzwerke der HHrn. John Brown und Comp. in Sheffield, und bei einigen anderen wird die Umkehrung der Bewegung durch eine verstellbare Kuppelung bewerkstelligt.

Der Plattenwalzen-Train zu Elsecar ist einer der vollkommensten

in England und zugleich einer der ersten, bei welchem das Princip der Umkehrung Anwendung gefunden hat.

Fig. 5—7 stellen die ganze Anordnung in Grundriß, Vorder- und Seitenansicht dar. Auf der Schwungradwelle A der Betriebsmaschine sitzt ein Getriebe B von 2 Fuß Durchmesser, 15″ Breite und 15 Zähnen. Dieses Getriebe greift in ein Zahnrad C von 8 Fuß Durchmesser mit 60 Zähnen, welches auf einer Vorgelegwelle D befestigt ist und in ein anderes Rad E von gleichen Dimensionen eingreift, das lose auf seiner Welle F sitzt. Auf der Vorgelegwelle D ist ferner ein zweites Rad G mit 30 Zähnen von 4 Fuß Durchmesser befestigt, welches in ein zweites Zahnrad H von derselben Größe eingreift, das auf einer besonderen Welle sitzt und zur Uebertragung der Bewegung auf ein drittes, auf der Welle F lose sitzendes Zahnrad J von denselben Dimensionen dient.

An den Naben der Zahnräder E und J sind Klauen K angegossen. Zwischen diesen Rädern sitzt auf der Welle F, welche zugleich die Betriebswelle des Walzwerkes bildet, ein verschiebbarer Klauenmuff L, welcher durch eine in die Welle eingeschliffene Feder in der gewöhnlichen Weise am Umdrehen gehindert wird, und mittelst eines Hebels M seitlich verschoben werden kann; je nachdem der Muff L mit dem Rade E oder J verbunden ist, muß daher die Welle F der Bewegung des einen Rades in einer Richtung, oder derjenigen des anderen, welches durch die Anwendung des Zwischenrades H sich in entgegengesetzter Richtung bewegt, folgen.

Was die Verhältnisse und Dimensionen des erwähnten Walzentrains betrifft, so wird man aus dem Obengesagten ersehen, daß das Schwungrad vier Umdrehungen macht, während die Walzen eine Umdrehung zurücklegen. Die Schwungradwelle hat einen Durchmesser von 16 Zoll, das Schwungrad selbst einen solchen von 18 Fuß. Sein Kranz hat 12 Zoll Breite und 10 Zoll Höhe: das Rad hat acht Arme, die mit der Nabe aus einem Stück gegossen und mit dem Ringe durch schwalbenschwanzförmige Ansätze verbunden sind. In gleicher Weise sind auch die großen Zahnräder construirt. Die Vorgelegwelle D hat 14 Zoll Durchmesser; ihre Lagerschenkel sind 15 Zoll lang und haben 12 Zoll im Durchmesser.

Die Art, in welcher die Bewegung von dem Räderwerke auf die Walzen übertragen wird, ist aus der Zeichnung klar ersichtlich. Die unteren Walzen des Trains sind direct mit einander verbunden, während zwischen den Luppen- und den Streckwalzen ein paar Getriebe N angebracht sind, welche die Bewegung auf die oberen Walzen übertragen. Diese Getriebe, welche in einem festen Rahmen sitzen, sind 20 Zoll breit

und haben einen Durchmesser von 2 Fuß. Die Kuppelmuffe, welche diese Getriebe mit den oberen Walzen verbinden, sitzen etwas lose auf den Verbindungsstücken.

Die dem Räderwerke zunächst gelegenen Walzen haben eine Länge von 7 Fuß bei 21 Zoll Durchmesser; das nächste Paar ist 6 Fuß lang und hat 21 Zoll Durchmesser, während das dritte Paar, dessen obere Walze lose mitläuft, nur 5 Fuß lang ist und 20 Zoll Durchmesser hat. Die Ständer der Walzen sind von der gebräuchlichen Stärke.

Die Plattenwalzen werden behufs größerer Dauerhaftigkeit in dicken eisernen Schalen gegossen. Die in denselben zu walzenden Packete werden im Allgemeinen breiter, kürzer und dünner gehalten, als die Packete für Stabeisen. Die Platten werden abwechselnd der Längen- und Seitenrichtung nach durch die Walzen gelassen und wenn Bleche für Dampfkessel gefertigt werden, soll die Länge und die Breite des Packetes den Dimensionen des fertigen Bleches proportional seyn, so daß dieselben durch die Walzen in jeder Richtung gleichmäßig gestreckt werden können. — Die einzelnen Stäbe sollen auch beim Bilden der Packete theils der Länge, theils der Quere nach gelegt werden, und wenn dann beim Walzen die entsprechende Vorsicht nicht außer Acht gelassen wird, so werden so gebildete Platten nach der Vollendung in beiden Richtungen gleiche Widerstandsfähigkeit darbieten. — Bei Herstellung der langen für den Schiffbau erforderlichen Platten findet beim Walzen die größte Ausdehnung der Packete nach der Längenrichtung statt, weßhalb auch die Fasern größtentheils in dieser Richtung laufen müssen. Um diesem Uebelstand möglichst abzuhelfen, werden die Packete für solche Platten so angeordnet, daß sie eine große Anzahl querliegender Stäbe enthalten, wodurch eine größere Uebereinstimmung in der Stärke der Bleche nach den beiden Richtungen erzielt wird.

LXXV.

Curvensupport, gebaut von Gebrüder Decker und Comp. in Cannstatt; beschrieben von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Aus dem württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 28.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Von diesem Support gibt

Fig. 24 einen Verticalschnitt nach der Linie xx in Fig. 25 und 26;

Fig. 25 eine Ansicht von vorn;

Fig. 26 einen Grundriß nach Beseitigung des Querschlittens;

Fig. 27 eine perspectivische Ansicht.

In Fig. 26 ist der obere Theil des Langschlittens theilweise ausgebrochen, damit man die darunter liegenden Theile sehen kann.

Bezeichnung für alle Figuren.

A das Supportbett.

B der Langschlitten, verschiebbar durch die im Supportbett gelagerte Schraubenspindel L.

C der Querschlitten.

In welcher Weise das Supportbett und der Langschlitten angeordnet sind, ist aus den Figuren ohne weitere Erläuterungen ersichtlich und es bleibt daher nur übrig, den Querschlitten C mit seinem Zubehör einer näheren Betrachtung zu unterwerfen. Der Querschlitten C umfaßt mittelst eines schwalbenschwanzförmigen Ausschnittes seiner unteren Fläche die entsprechend gestalteten, am Langschlitten B angebrachten Führungsleisten i, i und ist mit der Schraubenspindel E versehen, deren 2 bis 3 Decimeter lange Mutter D so gestaltet ist, daß sie genau zwischen die beiden Führungsleisten i, i hineinpaßt. Diese Mutter D ist an ihrer unteren Fläche mit einer Verstärkung und einem vertical stehenden Zapfen, den wir Führungszapfen nennen wollen, versehen, welcher durch ein Loch des Flacheisenstabes G gesteckt wird. Das andere Ende des Stabes G steht in Verbindung mit dem kürzeren Arme eines Winkelhebels F, der durch das am längeren Hebelarm angebrachte Gewicht K das Bestreben äußert, den Stab G sammt allen damit zusammenhängenden Theilen, sonach auch den Querschlitten C, in der Richtung des in Fig. 24 gezeichneten Pfeiles zu verschieben. In der das Supportbett auf seiner ganzen Länge durchschneidenden Vertiefung m ist nun eine der herzustellenden Curve entsprechend gestaltete Schablone H, H in der Weise befestigt, daß der Führungszapfen stets gegen dieselbe gepreßt, sonach der Querschlitten gezwungen wird, bei Drehung der Schraubenspindel L eine der Gestalt dieser Schablone entsprechende Bewegung anzunehmen. Diese in Fig. 26 mit H, H bezeichnete Schablone erscheint in Fig. 24 als ein mit horizontaler Schraffirung versehenes Rechteck, rechts von der unteren Partie des Führungszapfens. Die Drehung der Schraubenspindel L kann durch die Hand des Arbeiters oder durch einen leicht zu construirenden Mechanismus erfolgen.

Will man den Support in gewöhnlicher Weise zum Parallel- oder Plandrehen benutzen, so handelt es sich nur darum, die Mutter D absolut

fest mit dem Langschlitten B zu verbinden. Zu diesem Zweck verschiebt man den Querschlitten so weit, daß der Führungszapfen außer Berührung mit der Schablone H, H kommt, beseitigt ferner das Gewicht K und preßt gegen den Stab G eine durch den Langschlitten geführte, nur in Fig. 25 sichtbare und hier mit N bezeichnete Schraube.

Dieser Curvensupport findet vortheilhafte Anwendung beim Abdrehen von Riemenscheiben, Bandagen, Kaliberwalzen und in vielen anderen Fällen. Besonders zweckmäßig dürfte sich derselbe beim Abdrehen von Riemenscheiben herausstellen, deren zweckmäßigste Kranzwölbung auf die gewöhnliche Weise so schwer herzustellen ist, daß man in der Regel den Kranz cylindrisch abdreht und nur die Ränder etwas bricht. Diese Form ist aber insofern sehr nachtheilig, als sie ziemlich schroffe Aenderungen in der Spannung des Riemens herbeiführt, welche für dessen Dauerhaftigkeit keineswegs günstig sind. Mittelst dieses Supportes kann die zweckmäßigste Form mit größter Leichtigkeit hergestellt werden.

Die Supports werden so ausgeführt, daß sie sowohl auf den Auflageplatten, welche in Verbindung mit den Drehbankwangen stehen, als auch auf freistehenden Auflagesäulen angebracht werden können. Die Dimensionen sind ebenfalls verschieden. Die Spitzenhöhen liegen zwischen 125 und 330 Millimet., die Längenverschiebung beträgt 165 bis 700, die Querverschiebung 125 bis 350 Millimet. Der Preis beträgt 55 bis 200 Thlr. Vollständige Preislisten sind durch die Herren Gebrüder Decker und Comp. zu beziehen.

In der Pariser Ausstellung befindet sich ein derartiger Curvensupport unter Beifügung einiger Probearbeiten, welche letztere absichtlich nur überschroppt sind, um die Arbeit des Supports deutlicher zu zeigen.

LXXVI.

Ueber amerikanische und deutsche Schuhmacherstifte; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit einer Abbildung.

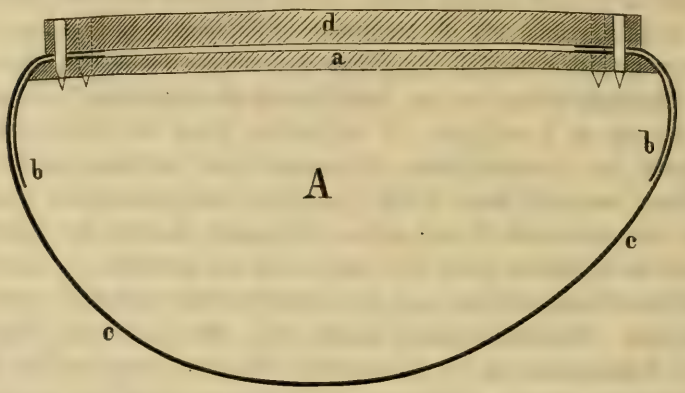
Die Verbindung des Schuhsohlleders mit dem Oberleder durch Holzstifte stammt bekanntlich aus Amerika und wird auch bei uns jetzt ausschließlich zur Anwendung gebracht. Da die Stifte nothwendig einen billigen Preis haben mußten, so konnte es nicht fehlen, daß in den ersten

Jahren der Anwendung dieses neuen Verfahrens die Stifte zu uns von Amerika herüberkamen, wo bei billigen Holzpreisen eine sehr große Fabrik diesen Artikel in Masse producirte und denselben als Ballast nach Europa importirte. Die Spitzen dieser Stifte bildeten vierseitige Pyramiden, und sind auch heute noch so geformt, da die erwähnte Fabrik für diese Form ausschließlich eingerichtet ist und eine Concurrenzfabrik auch heute dort noch nicht existirt.

Die erwähnte Form der Stiftspitzen mag im ersten Augenblick als die natürlichste erschienen seyn; als man jedoch auch in Deutschland damit begann, Schuhmacherstifte fabrikmäßig herzustellen, fand man bald, daß die erwähnte Spitzenform der amerikanischen Stifte manche Uebelstände mit sich führte, und daß die Stifte, welche nur zweiseitig, also nicht vierseitig, zugespitzt sind, als für die Praxis vollkommener zu bezeichnen sind. Ob man zu diesem Schlusse durch das Unvermögen Maschinen für vierseitig zugespitzte Stifte für den Fabrikbetrieb zu construiren[82] gekommen, oder ob man in Deutschland erst die richtige Form der Stifte erkannte und dann sein ausschließliches Augenmerk auf die Construction von Maschinen verwandt hat, welche zweiseitig zugespitzte Stifte fertigen, müssen wir dahin gestellt seyn lassen. Thatsache ist, daß die amerikanischen Stifte in Europa mehr und mehr durch die deutschen — theureren — Stifte verdrängt worden und in vielen Gegenden fast schon ganz vergessen sind. Nichtsdestoweniger finden sich aber auch noch Gegenden, wo die Schuhmacher an der Gewohnheit festhalten, amerikanische Stifte zu verarbeiten und die Fabrikanten bei Anlage von Stiftfabriken deßhalb gezwungen sind, die Fabrication von amerikanischen Stiften zu betreiben, bei welcher sie aber mit Benutzung unserer deutschen Maschinen nicht bestehen können und überdieß Gefahr laufen, später doch die Einrichtung zur Fabrication deutscher Stifte machen zu müssen. Mehrseitige Anfragen, welche in diesem Betreff in den letzten Jahren an mich ergangen sind, veranlassen mich hier auf die Vortheile aufmerksam zu machen, welche deutsche Stifte gegen amerikanische bieten, um dadurch vielleicht den ersteren den ganz allgemeinen Eingang zu verschaffen, welchen sie verdienen. Es sey die nachstehende Figur ein verticaler Durchschnitt eines in Arbeit befindlichen Stiefels. A sey der Raum für den Leisten, a die Brandsohle, b das verstärkende Seitenleder, c das Oberleder und d die Sohle. Sämmtliche Theile werden bekanntlich an jeder Seite durch zwei Stiftreihen zusammengebracht. An der linken Seite unserer Figur ist dieß mittelst deutschen, an der rechten dagegen mittelst amerikanischen Stiften

[82] Man sehe die Maschine von C. Beylich in diesem Journal Bd. CXLVII S. 12.

geschehen. Der Schuhmacher schlägt die Löcher, welche Stifte aufnehmen sollen, mit einem flachen Ohrt vor, und kommt dabei die Spitze desselben auch in den Leisten hinein. Je mehr nun die Spitzenform der Stifte es verlangt, daß der Ohrt tiefer in den Leisten eingetrieben wird, desto mehr leidet einerseits bei der Arbeit der Leisten, und desto schwerer läßt sich andererseits der Leisten aus dem Stiefel herausbringen, wenn derselbe fertig genagelt ist. Die Spitze der amerikanischen Stifte ist nun zum Zusammenhalten des Leders gar nicht geeignet, und muß deßhalb ganz in den Leisten getrieben werden, wogegen die nur zweiseitig gebildete deutsche Spitze in ihrer ganzen Länge zum Verbinden geeignet ist und deßhalb höchstens bis zur Hälfte in den Leisten getrieben werden darf.



Außer dem Vortheil, daß bei Anwendung der deutschen Stifte der Leisten geschont und das Herausbringen desselben aus dem Stiefel, sowie das Fortnehmen der Spitzen erleichtert wird, empfiehlt sich die Anwendung der deutschen Stifte gegen die amerikanischen noch durch Folgendes: Man sieht es den amerikanischen Stiften an, daß sie — nachdem die pyramidalen Spitzen durch Hobeln gebildet sind, — von den Spitzen aus gespalten werden. Die Kanten der vierseitigen Prismen haben nahe den Spitzen dadurch meist an Schärfe und somit auch an dieser wichtigsten Stelle an Bindekraft verloren. Bei der Fabrication von deutschen Stiften spaltet man erst aus Scheiben, welche zur Höhe die Stiftlänge haben, Blättchen von der Dicke der Stifte ab, spitzt diese zweiseitig an, und spaltet dann eine Partie derselben von dem Kopfende aus zu ihrer letzten Form. Die Kanten der vierseitigen Prismen bleiben dabei in ihrer ganzen Länge vollkommen scharf. Die deutschen Stifte haben deßhalb auch ein eleganteres Ansehen, welches dieselben als Handelswaare mehr empfiehlt.

LXXVII.

Schneidmaschine für Jacquardwebstuhlkarten; beschrieben von G. Zaiser in Elbeuf.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die beiden Wellen A, A, Figur 4, auf welchen die circa 10 Centimeter im Durchmesser haltenden Schneidcylinder angeschraubt sind, finden sich auf der Hinterseite des gewöhnlichen Schneidtisches a befestigt, welcher hierbei dazu dient, dem Pappdeckel den ersten Gleichschnitt, sowie die Länge desselben, wie es die gewünschten Karten erfordern, durch das Messer b und Stellschiene c zu geben, welcher hierauf nach der Breite auf demselben Tische gegen die angegebenen Wellen vorgeschoben wird, wobei eine zu dem ersten Messer in gleicher Richtung stehende Schiene d eine geradlinige Führung des Deckels erleichtert.

Auf diese Weise werden nun 10 — 12 Karten je nach der Breite derselben oder der Zahl der auf den Wellen angebrachten Messer geschnitten, und da sich letztere mit den Wellen drehen und auf denselben unbeweglich bleiben, ist es unmöglich, eine verschiedene Breite der Karten zu erhalten. Die Drehung geschieht mittelst der Kurbel e an der unteren Welle, deren Rad f mit dem Rad g in Eingriff steht. Wie schon erwähnt, sind die einzelnen Schneidcylinder mittelst eines Stellschräubchens auf den Wellen A, A befestigt und können nach Belieben auf denselben gerückt werden, um die verschiedenen Breiten der Karten zu erlangen, das heißt so wie es die verschiedenen Jacquardmaschinen in ihren Zahlen beanspruchen. h und i sind zwei Stützen, welche den Zweck haben, die Walzen an etwaiger Durchbiegung zu hindern.

Diese Maschinen werden von Martinet und Lacare in Paris geliefert. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 19.)

LXXVIII.

Ueber die neue Chronometer-Compensation von Ayers.

Aus dem Horological Journal im Auszuge durch die Revue chronométrique, März 1867, S. 289.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die von Ayers vorgeschlagene Compensation beruht auf der directen Ausdehnung ungleicher Metalle, und verdient jedenfalls ihrem Prin-

cipe nach Beachtung, wenn auch dieselbe noch nicht als vollkommen fehlerfrei betrachtet werden darf. Die Anordnung besteht aus den zwei Stücken A, A von Stahl und B, B von Messing, Figur 32, welche beide in gleicher Weise gestaltet sind; jedes ihrer Enden ist durchbohrt, um die Segmente C, C aufzunehmen, während an diesen die compensirenden Massen D, D angebracht sind. Durch die Schrauben E, E kann die Regulirung vorgenommen werden, und mittelst der Schrauben F, F sind die Segmente an der Stahlbarette A, A festgehalten; diese Schrauben müssen mit großer Präcision adjustirt werden, damit ein Drücken gegen die Segmente nicht nachtheilig einwirke. Die Compensation soll dann dadurch erlangt werden, daß bei einer statthabenden Erwärmung oder Zunahme der Temperatur das Messingstück sich stärker ausdehnt als das Stahlstück, und in Folge dessen die beiden Ringe C, C der Balance so krümmt, daß die Massen D, D dem Schwingungsmittelpunkte genähert werden, während bei einer eintretenden Abkühlung der entgegengesetzte Vorgang eintreten muß. Wird die Regulirung so vorgenommen, daß innerhalb der größten Temperaturänderungen der von den Massen D, D durchlaufene Raum den stattfindenden Aenderungen der Längen der Segmente äquivalent ist, so ist wohl der Zweck erreicht; in wie weit aber diese Adjustirung in erklecklicher Weise ausgeführt werden kann, kann nur durch Versuche entschieden werden.

LXXIX.

A. Coffey's System der fractionirten Destillation von Mineralölen.

Aus dem Engineer, November 1866, S. 394.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieses System der fractionirten Destillation ist so einfach und dabei so rationell, daß wir uns bei den ihm zu Grunde liegenden Principien nicht aufzuhalten brauchen. Auf den bekannten Satz sich stützend, daß in einem Gemische verschiedener Flüssigkeiten von abweichenden Flüchtigkeitsgraden oder Siedepunkten, der flüchtigste dieser Gemischtheile bei der niedrigsten Temperatur verdampft oder den niedrigsten Siedepunkt hat, erfand der Civilingenieur John Ambrosius Coffey einen Apparat, mittelst dessen er aus den Rohölen Destillate von den verschiedensten Graden der Dichtigkeit — von den als Rückstände in den Destillirgefäßen

bleibenden bituminösen und theerigen Substanzen an bis zu dem höchst rectificirten „Spiritus" — in ununterbrochener Reihe und in einer einzigen Operation — zu erhalten im Stande ist, ein Verfahren welches von den bisher gebräuchlichen Methoden wesentlich abweicht.

Fig. 33 stellt einen Längendurchschnitt von diesem Destillirapparate mit seinem Zubehör dar. Zu den Eigenthümlichkeiten desselben gehört besonders die Einrichtung, daß als Heizmaterial oder vielmehr als Medium zur Erzeugung der für die Verdampfung oder Destillation erforderlichen Temperatur ein sehr schwerer Kohlenwasserstoff benutzt wird. Hierzu wird dieses Schweröl mittelst eines Rohres von $^3/_4$ Zoll lichter Weite in ein in Fig. 34 dargestelltes Metallbad von 8 Fuß Länge, 2 Fuß Breite und 8 Zoll Tiefe geleitet, auf dessen Boden das Rohr eine den letzteren bedeckende Schlange mit flach übereinander liegenden Windungen bildet. Dieses Badgefäß ist mit geschmolzenem Zink gefüllt, welches durch eine besondere Feuerung in flüssigem Zustande erhalten wird.

Die höchste Temperatur, welche das geschmolzene Metall erreicht, beträgt etwa 800° Fahr. (427° C.). Das Heizrohr geht von dem hinteren Ende des Bades, mit dem durch das letztere erhitzten Medium gefüllt, in das Destillirgefäß Fig. 33, eine Art Blase mit Helm. Dasselbe besteht, wie sich aus der Zeichnung ergibt, aus einer Anzahl rechteckiger, über einander liegender Abtheilungen oder Kammern. Das Heizrohr tritt im unteren Theile dieser Blase ein, und bildet hier ein flach gewundenes Schlangenrohr, welches auf dem Boden der untersten Kammer ruht und aus dieser in die zunächst über ihr gelegene Abtheilung tritt, in der es gleichfalls ein ebenso gestaltetes Schlangenrohr bildet, und in dieser Weise tritt das Heizrohr in sämmtliche Kammern des Destillirgefäßes bis zum oberen Ende desselben, geht durch das letztere hindurch, und zu dem Reservoir zurück, welches das zum Heizen dienende Schweröl enthält. Eine kleine Dampfmaschine dient dazu dieses Oel ununterbrochen aus der Cisterne durch das in dem Metallbade liegende Schlangenrohr zu pumpen, in welchem letzteren es auf die vorhin angegebene Temperatur erhitzt wird, und aus dem es in und durch die verschiedenen Schlangenröhren der einzelnen Kammern des Destillirgefäßes tritt, um deren Inhalt zur Verdampfung zu bringen.

Das zu destillirende Rohöl wird aus seinem Reservoir R (Fig. 33) zu dem oberen Theile der Blase durch ein Rohr geleitet, aus welchem es auf die in der obersten oder ersten Abtheilung oder Kammer befindliche Schlange des Heizrohres fließt. Ein mit der nächst unteren Kammer communicirendes Ueberfall- oder Abflußrohr leitet in diese letztere eine

constant bleibende Menge des der Destillation unterworfenen Oeles, welche hinreichend ist, das auch in dieser Kammer liegende Schlangenrohr vollständig zu bedecken. Dieselbe Einrichtung ist in der ganzen Reihe von Kammern und Schlangenrohren getroffen; in Folge derselben ist ein jedes der in der Blase befindlichen Schlangenrohre von einer stets gleichbleibenden Menge des in der Destillation begriffenen Rohöles umgeben und es leuchtet ein, daß die Temperatur in dem untersten Schlangenrohre, welches dem Metallbade am nächsten liegt, am höchsten seyn und in den in der Richtung nach oben zu aufeinanderfolgenden Schlangen allmählich geringer werden muß.

Aus jeder der einzelnen Abtheilungen oder Kammern führt ein Ableitungsrohr zu einer Schlange, welche in einem ununterbrochen mit kaltem Wasser versehenen Kühlraume liegt, und aus jeder dieser Kühlschlangen werden die in derselben condensirten Destillationsproducte durch ein besonderes Rohr in die als Recipienten dienenden Flaschen abgeleitet. In dem obersten Theile der Blase ist die dem Oele durch die Heizschlange mitgetheilte Temperatur die niedrigste, deßhalb werden hier nur die flüchtigsten Antheile des Rohöles verdampft und das erhaltene Destillat ist ein sehr hoch rectificirter „Spiritus" von etwa 0,620 spec. Gewicht. Weiter abwärts nimmt die durch das Schlangenrohr hervorgebrachte Temperatur des Oeles immer mehr zu, somit gehen dort die weniger flüchtigen Antheile des Rohstoffes, welche in den oberen Kammern nicht verdampft werden konnten, in die Vorlagen über, und so geht es fort, bis zum Boden oder zu der untersten Abtheilung des Destillirgefäßes, wo die Producte eine theerige Consistenz annehmen und nicht weiter destillirt werden.

Der abgebildete Destillirapparat ist zur Darstellung von zwanzig, in ihrem specifischen Gewichte von einander abweichenden Producten eingerichtet; die Blase kann aber nach Belieben in eine größere oder geringere Anzahl von Kammern abgetheilt werden. Bei der für die Erzeugung von zwanzig verschiedenen Destillaten dienenden Einrichtung liefern die Kammern Nr. 1 bis Nr. 6 — von der obersten angefangen — hoch rectificirten Spiritus; in Nr. 7 bis Nr. 16 einschließlich werden Brenn- oder Beleuchtungsöle erzeugt, und von Nr. 17 bis Nr. 20 einschließlich Schmieröle und Paraffin. Die Menge des Rückstandes ist bei den verschiedenen Rohölen schwankend; durchschnittlich beträgt sie etwa $2^1/_2$ bis 3 Proc.

Die Details des Apparates sind aus den Abbildungen ersichtlich. Fig. 34 ist das Metallbad mit dem Schlangenrohre, in welchem das zum Erhitzen der einzelnen Blasenkammern dienende Schweröl von hohem

Siedepunkte enthalten ist; Fig. 35 ist ein horizontaler Querschnitt nach der Linie A—B der Fig. 33; Fig. 36 ein Horizontalschnitt nach C—D, Fig. 37 ein solcher nach E—F, und Fig. 38 nach G—H, sämmtlich in Bezug auf Fig. 33.

Wo man es für zweckmäßig hält, den höchst rectificirten Spiritus nicht darzustellen, kann man das nicht condensirte Gas zur Beleuchtung der Fabrik benutzen; indessen wird jener Spiritus ohne Zweifel mit der Zeit einen bedeutenden Werth erlangen und zu manchen neuen Zwecken verwendet werden, so daß es sich dann stets der Mühe lohnt, ihn zu gewinnen.

Der oben beschriebene Apparat liefert in ununterbrochenem Betriebe etwa dreiunddreißig Gallons in der Stunde. Der Berichterstatter hat Gelegenheit gehabt, auf den Werken der Fractional distilling Company zu Millwall das Verfahren kennen zu lernen und sich von den ganz befriedigenden Resultaten desselben zu überzeugen; das Verhältniß, in welchem das specifische Gewicht der Destillate zunimmt, zeigt eine merkwürdige Gleichmäßigkeit. Das Metallbad, welches nur eine kleine Feuerung erfordert, kann abgesondert von der Destillationsvorrichtung in einer anderen Localität angebracht und dadurch jede Gefahr vollkommen beseitigt werden. Es ist nur erforderlich, das Metall im Bade in flüssigem Zustande und das Vorrathsreservoir mit Rohöl gefüllt zu erhalten; dann geht der Proceß ohne Unterbrechung von Statten.

LXXX.

Dr. Frankland über die Natur der Leuchtgasflamme.

Aus dem Journal für Gasbeleuchtung, Juli 1867; S. 291.

Bei Gelegenheit einer Reihe von Vorlesungen, welche Dr. Frankland in der Royal Institution of Great Britain über Steinkohlengas gehalten, hat dieser ausgezeichnete Chemiker Ansichten über die Natur der Leuchtgasflamme entwickelt, welche von den bisherigen vollständig abweichen, indem sie die Ausscheidung des festen Kohlenstoffes und dessen Bedeutung für die Leuchtkraft läugnen. Dr. Frankland sagt etwa Folgendes:

Eine reine Wasserstoffgasflamme, wenn sie in der atmosphärischen Luft brennt, besitzt eine Temperatur von 3776 Grad Fahrenheit. Wendet man statt atmosphärischer Luft Sauerstoff an, so steigt die Temperatur

auf 7364° Fahr. Die Leuchtkraft der Flamme wird dadurch kaum merklich erhöht. Läßt man beide Gase zusammen in Seifenwasser streichen und zündet die entstehenden Blasen an, so erhält man lebhafte Explosionen, aber kein Licht. Bei der plötzlichen Vereinigung in der Temperatur von 7364° nehmen die Gase momentan etwa den zehnfachen Raum ein, und diese Ausdehnung ist die Ursache der Explosion. Es bilden sich aber bei Verbrennung von 1 Volum der Gase nur $^2/_3$ Volum Dampf. Denkt man sich die Explosion stattfindend in einem Rohr von 10 Zoll Höhe und 1 Quadratzoll Querschnitt, so füllt die Explosion von 1 Kubikzoll Gasgemisch durch die Ausdehnung dieses Rohr vollständig aus, d. h. es werden 15 Pfd. atmosphärische Luft auf die Höhe von 9 Zoll gehoben. Zu dieser mechanischen Arbeit ist eben so viel Wärme erforderlich als man gebraucht, um $^2/_3$ Kubikzoll Wasser um 592° Fahr. zu erwärmen. Die Wärme wirkt jedoch nicht auf Wasser, sondern auf Dampf, und $^2/_3$ Kubikzoll Dampf werden dadurch um 2121° Fahr. erwärmt; es ist also klar, daß, wenn man die Gase entzünden würde, ohne ihnen zu gestatten sich auszudehnen, man dadurch die Temperatur um 2121° F. erhöhen würde, so daß also dann die Temperatur nicht 7364°, sondern 9485° Fahr. betragen würde. Führt man aber den Versuch wirklich aus, d. h. entzündet man das Gasgemisch in einem geschlossenen Gefäß, so daß keine Raumvergrößerung stattfinden kann, so entsteht wirklich keine Detonation, dagegen aber eine intensive Lichtentwickelung. Ist nun diese Lichtentwickelung der erhöhten Temperatur zuzuschreiben? Warum macht es denn keinen Unterschied in der Lichtentwickelung, ob man das Gas frei in der atmosphärischen Luft oder in einem Strom von Sauerstoff verbrennt, wo doch der Unterschied der Temperatur 3588° Fahr. beträgt? Nicht die erhöhte Temperatur ist der Grund, daß die Flamme leuchtend wird, sondern der Umstand, daß keine Ausdehnung der Gase mehr stattfinden kann. — Man nehme statt Sauerstoff Chlorgas, und brenne Wasserstoff in Chlorgas, man wird wenig mehr Leuchtkraft erhalten, als wenn man es in atmosphärischer Luft verbrennt. Man nehme ferner Kohlenoxydgas und Sauerstoff. Brennt man Kohlenoxydgas in atmosphärischer Luft, so erhält man eine Temperatur von 5122°, mit Sauerstoff eine solche von 12794°, also um 7672° mehr; trotzdem ist die Leuchtkraft in letzterem Falle nur unbedeutend größer als im ersten. Und beide Gasgemische, wenn man sie so verbrennt, daß sie ihr Volumen nicht vergrößern können, geben einen brillanten Lichteffect, obgleich kein Partikel eines festen Körpers in den Flammen vorhanden ist. Verbrennt man metallisches Arsenik in einem Strom von Sauerstoff, so erhält man ein Licht, welches man unter dem Namen „indisches

Feuer" zu trigonometrischen Signalen benutzt. Und doch hat man keine festen Körper in der Flamme, Arsenik ist flüchtig, und das Product der Verbrennung, arsenige Säure, gleichfalls. Nimmt man Schwefelkohlenstoff, so gibt er, an der Luft verbrannt, eine nur schwach leuchtende Flamme, dabei scheidet sich auch kein Kohlenstoff aus, wie man sich durch Einbringen von einem Stück Porzellan in die Flamme überzeugen kann. Wenn sich aber an der Luft kein Kohlenstoff ausscheidet, so kann er sich doch gewiß eben so wenig ausscheiden, wenn man statt der Luft Sauerstoff anwendet, und doch gibt Schwefelkohlenstoff in Sauerstoff verbrannt ein so intensives Licht, daß es die Photographen zu ihren Aufnahmen verwenden. Verdampft man Schwefelkohlenstoff, und leitet in die Dämpfe Stickstoffoxyd, so erhält man beim Anzünden eine hell leuchtende Flamme. Aus allen diesen Experimenten geht hervor, daß keineswegs die Anwesenheit fester Bestandtheile in einer Flamme nothwendig ist, um Licht zu erzeugen. Der Grund aber, warum dieselben Gasgemische mitunter hell leuchtende und mitunter nicht leuchtende Flammen geben, liegt in der verschiedenen Dichtigkeit, und der Grad der Leuchtkraft hängt mit der Dichtigkeit der Dämpfe auf's Innigste zusammen.

Bei der Gasflamme hat man seither angenommen, daß es die in derselben momentan ausgeschiedenen glühenden Kohlenpartikeln seyen, welche das Licht geben, es dürften aber auch hier die dichten Dämpfe der höheren Kohlenwasserstoffverbindungen seyn, und nicht der feste Kohlenstoff. Wir haben im Gase Verbindungen von sehr hoher Dichtigkeit, die als Dämpfe ebenso wie z. B. der Arsenikdampf im Stande sind, die Flamme leuchtend zu machen, es gehören dahin die Dämpfe des Benzols, Naphtalins und sicher vieler anderer Bestandtheile, die wir auch im Gastheer finden; diese Dämpfe halten sich in der Flamme unzersetzt bis sie den äußeren Mantel derselben erreichen, und dann in Berührung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft verbrennen. Man pflegt als Beweis für die bisherige Ansicht, daß es der glühende feste Kohlenstoff sey, der in der Flamme leuchte, gewöhnlich den Umstand anzuführen, daß sich der Kohlenstoff auf einem Stück Porzellan, welches man in die Flamme bringt, auffangen läßt. Es ist aber nicht nachgewiesen, daß das reiner Kohlenstoff ist. Im Gegentheil, wenn man den Niederschlag untersucht, so findet man, daß er immer Wasserstoff enthält, und der Chemiker weiß recht gut, daß, wenn er reinen Kohlenstoff haben will, er den Ruß noch lange glühen muß, um den Wasserstoff zu entfernen. Ja, er wendet sogar Chlor zu diesem Zwecke an, indem er Chlorgas über die Masse leitet, während sie in einer Röhre sich im weißglühenden Zustand befindet. Der Ruß ist wahrscheinlich

weiter nichts, als ein Conglomerat der dichtesten lichtgebenden Kohlenwasserstoffverbindungen, deren Dämpfe sich an der kalten Fläche des eingebrachten Porzellankörpers condensiren. Wie könnte auch eine Flamme so durchsichtig seyn als sie wirklich ist, wenn sie mit festen Kohlenstoffpartikeln angefüllt wäre? Oder wie könnte es für die photometrische Lichtmessung gleichgültig seyn, ob man eine Flamme auf die flache oder auf die schmale Seite einstellt, wenn es die festen Kohlenpartikeln wären, welche das Licht geben? Es mag seyn, daß in geringem Grade auch eine Zersetzung der Kohlenwasserstoffe und eine Ausscheidung festen Kohlenstoffes in der Flamme stattfindet, in der Hauptsache aber sind es die sehr dichten brennenden Kohlenwasserstoffdämpfe selbst, welchen die Gasflamme ihre Leuchtkraft verdankt. Daß natürlich die Temperatur der Flamme auf die Leuchtkraft derselben zugleich einen gewissen Einfluß übt, versteht sich von selbst.

LXXXI.

Ueber die Elasticität, Dehnbarkeit und absolute Festigkeit des Eisens und Stahles; von Knut Styffe.

(Schluß von S. 214 des vorhergehenden Heftes.)

II. Ausdehnungsversuche in der Kälte und Wärme.

Diese beziehen sich auf die Abhängigkeit der absoluten Festigkeit, Dehnbarkeit der Lage und des Elasticitätsmoduls von der Temperatur. Der verwendete Apparat ist auch hier der oben beschriebene gewesen; um den Versuchsstäben die gewünschte Temperatur, bei welcher das Zerreißen und eine bleibende Verlängerung erfolgen sollte, ertheilen zu können, wurden sie in ein enges Messingrohr, ähnlich wie bei der Bestimmung des Elasticitätsmoduls eingebracht und mit einer Flüssigkeit umgeben, welche für die Versuche in der Kälte Weingeist, für jene in der Wärme Paraffin war, und durch eine kleine Pumpvorrichtung in beständiger Circulation erhalten wurde. Die Abkühlung des Weingeistes (= 30^0 und darüber) geschah mittelst des Kälteapparates von Carré, die Erwärmung des Paraffins durch Gasflammen.

Da die Stäbe nothwendig aus dem Rohre hervorragen mußten, und die hervorragenden Theile eine niedrigere, beziehungsweise höhere Temperatur haben konnten, so wurden sie in ihrem mittleren Theile bei Zerreißungsversuchen auf wenige Zolle, bei Elasticitätsversuchen auf bei-

läufig 4 Fuß abgefeilt, und es mußten in Folge dieser Verschwächung des Querschnittes die bleibenden Verlängerungen oder der Bruch sich nur auf diesen Theil beschränken.

Da es der Raum nicht gestattet, die Resultate dieser Untersuchungen in tabellarischer Form zu geben, so mögen sie nur in Kürze erwähnt werden. Die Ergebnisse dieser Versuche waren:

1) Die absolute Festigkeit des Eisens und Stahles ist in der Kälte ungefähr ebenso groß wie bei der Temperatur von 15° C.

2) Die absolute Festigkeit des Stahles ist bei einer Temperatur zwischen 100 und 200° C. ungefähr dieselbe, in der Regel etwas kleiner, des Eisens hingegen stets größer (bis zu 20 Proc.) als bei 15° C.

3) Die Dehnbarkeit des Eisens und Stahles ist bei niedriger Temperatur nicht sehr verschieden, bei 130—160° C. hingegen ist sie bei Stahl wenig, bei Eisen jedoch wesentlich geringer.

4) Die Elasticitätsgrenze des Eisens und Stahles liegt bei niedriger Temperatur stets höher (8—12 Proc.) bei ungefähr 140° C., jedoch wenigstens bei dem Eisen entschieden niedriger (bis 10 Proc.) als bei 15° C.

5) Der Elasticitätsmodul des Stahles sowohl als des Eisens nimmt mit sinkender Temperatur zu und mit steigender ab; die Zu- oder Abnahme beträgt jedoch für jeden Grad Cels. selten mehr als 0,05 Proc.

Die Erfahrung, daß in strenger Winterkälte eiserne Bestandtheile, insbesondere bei Eisenbahnwägen, leichter brechen, was zu der Annahme einer geringeren Festigkeit bei niedrigen Temperaturen veranlassen könnte, hatte vorzüglich den Anstoß zu diesen Versuchen gegeben; wie aus dem Mitgetheilten hervorgeht, ist diese Vermuthung eine unrichtige, und der Hr. Verfasser meint, daß die Nichtberücksichtigung der äußeren Umstände diese irrthümliche Auffassung verursachte. Die Ursache liegt theils darin, daß einzelne Theile nicht der Zusammenziehung folgen können, und somit an durch Schraubenlöcher u. s. w. verschwächten Stellen reißen, und hauptsächlich aber, daß bei großer Kälte die Elasticität der Unterlagen bedeutend abnimmt, die Stöße daher viel verderblicher wirken. Daß mit abnehmender Temperatur die Elasticität des Bodens, der hölzernen Unterlagen u. s. w. abnimmt, zeigt folgender Versuch: Ein hölzerner Stab von Fichtenholz von 4,3 Fuß Länge und 5 Linien Stärke wurde in Wasser gelegt und nahm bei 50 Proc. Wasser auf; alsdann wurde er mit Gutta-percha umgeben, in den Apparat für Biegungsversuche gebracht, und die Größe der durch dieselbe Belastung hervorgebrachten Einbiegungen bei verschiedenen Temperaturen bestimmt,

welches Letztere auf thermoelektrischem Wege geschah. Wird die Größe des Pfeiles bei + 2° C. mit 100 bezeichnet, so betrug sie bei — 2° C. 97,5, bei — 4,6° C. 95 und bei — 17° C. nur 88.

III. Biegungsversuche bei verschiedenen Temperaturen.

Die zu untersuchenden Stäbe wurden in ein Rohr mit oblongem Querschnitt eingeschlossen, durch welches die zwei prismatischen Unterlagen in einer Entfernung von 4 Fuß durchgesteckt waren; in der Mitte des Rohres saß senkrecht auf demselben ein kleines Röhrchen, durch welches ein Stab gesteckt wurde, welcher mit einem das Rohr umfassenden Bügel, an dem die Waagschale hieng, verbunden war, und oben eine kleine Silberscale trug. Die Scale konnte durch einen Waagbalken und Gewichte entlastet werden. Die Messung der Einsenkungen geschah mittelst eines Kathetometers. Der Stab konnte behufs der Versuche in verschiedenen Temperaturen mit der entsprechenden Flüssigkeit umgeben werden, wozu dieselben Vorrichtungen, wie früher beschrieben, dienten. — Da immer nur die Differenz und nicht die absolute Größe der Pfeilhöhen, welche zwei verschiedenen Belastungen entsprachen, abgelesen werden konnte, so diente zur Berechnung des Elasticitätsmoduls die bekannte Formel $E = \frac{p}{d} \cdot \frac{l_3}{b h_3}$, worin p die Differenz der Belastungen, und d die Pfeilhöhe, l die Länge des Stabes (Entfernung der zwei Unterlagen) und b die Breite, h die Höhe des rechteckigen Stabquerschnittes bezeichnen. — Die in dieser Weise bestimmten Module stimmten mit jenen durch Ausdehnung ermittelten ziemlich befriedigend.

Im Uebrigen lieferten die abgeführten Versuche folgende zum Theil mit dem Früheren übereinstimmende Resultate:

1) Das Eisen erträgt in der Kälte größere, in der Wärme geringere Belastungen als bei + 15° C., bevor es eine meßbare permanente Einbiegung erleidet.

2) Der Elasticitätsmodul des Eisens und Stahles kann für praktische Zwecke bei der Biegung gleich mit jenem bei der Ausdehnung genommen werden. Eine bleibende Einbiegung verringert den Elasticitätsmodul, er wird jedoch durch Erwärmung wieder hergestellt.

3) Das Härten des Stahles setzt dessen Modulus herab, welche Herabsetzung jedoch nie mehr als 3 Proc. betragen hat.

4) Der Elasticitätsmodul des Eisens und Stahles nimmt mit steigender Temperatur ab und mit sinkender zu. Die Größe dieser Ab- und Zunahme beträgt für 1° C. nicht mehr als 0,03 bis höchstens 0,05 Proc.

INSERT FOLDOUT HE

LXXXII.

Ueber die allgemeine metallurgische Methode des Ausbringens geschwefelter Erze von Dr. J. Whelpley und J. Storer in Boston; Bericht von T. Sterry Hunt.

Aus dem American Journal of science and arts durch das Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 42.

Die erste Stufe in dieser Behandlung der Erze ist ihre Zerkleinerung, welche durch zwei neue und sinnreich angeordnete Maschinen, den Brecher (breaker) und den Zerstäuber (pulverizer) geschieht.

Der Brecher besteht aus einer horizontalen kreisrunden Tafel von massivem Eisen, 42 Zoll im Durchmesser, welche sich beiläufig 1000 mal in der Minute umdreht; auf ihrer Oberfläche sind vier oder mehr Radien von massivem Hartguß befestigt und die ganze Fläche ist mit einem verticalen, siebartig durchlöcherten Kranz umgeben. Die Erze werden in höchstens 6 Zoll großen Stücken dem rotirenden Apparate von oben her zugeführt und durch das Anprallen an die massiven Radien zerkleinert, an die Wand der Trommel geworfen, von wo die nicht durch die Sieblöcher gehenden gröberen Theile wieder zurückgeschleudert werden, bis sie die erforderliche Kleinheit erreicht haben. Eine solche Maschine soll bei einem Kraftaufwand von 15 Pferdestärken 18—20 Tonnen Quarz oder harte Erze per Stunde zu grobem Kiessand zerkleinern.

Der Zerstäuber ist als eine Luftmühle (air-mill) zu bezeichnen und besteht in einer mit Armen oder Schaufeln versehenen Horizontalwelle, welche sich 1000 bis 3000 mal per Minute innerhalb eines innen stahlgefütterten Cylinders von 18 bis 40 Zoll Durchmesser umdreht, so daß höchstens 1 Zoll Zwischenraum bleibt.

Das vorher in dem Brecher zerkleinerte Erz wird an der einen Seite des Cylinders eingeschüttet; diese Seite ist von einer mit kleinen Oeffnungen versehenen Platte bedeckt, in deren Mitte die Einschüttöffnung sich befindet. Die andere Seite des Cylinders ist durch eine Wand geschlossen, welche eine centrale Oeffnung besitzt; an dieser ist ein gewöhnlicher saugender Ventilator angebracht, welcher in der Regel auf derselben Welle wie die Schaufeln des Zerkleinerungsapparates sitzt. Wird der Apparat in Bewegung gesetzt und das Erz eingeschüttet, so verwandelt die gegenseitige Reibung der Erzpartikeln, welche durch die Schaufeln im ganzen Cylinder umhergeschleudert werden, die groben Körner allmählich

in den feinsten Staub, welchen der an der einen Seite wirkende Ventilator aufsaugt und in weite Kammern bläst, wo er sich absetzen kann.

Eine solche Luftmühle von 42 Zoll Durchmesser verwandelt mit einem Kraftaufwand von 15 Pferdestärken 2000—3000 Pfd. Quarz per Stunde in feinen Staub, wie er kaum durch Stampfwerke zu erhalten ist.

Die Röstung der gepulverten Erze geschieht in einem Apparate, welchen die Erfinder Wasserofen (water-furnace) benennen. Er besteht in einem Ofenschacht von 20—38 Fuß Höhe, aus Ziegeln mit doppelter Wand gebaut und von kegelförmiger Gestalt. Die Weite beträgt am oberen Ende 3—4 Fuß, am unteren 4—6 Fuß. Am oberen Ende münden vier Feuerungen in den Ofenschacht, dessen oberes Ende geschlossen und mit einem starken Ventilator in Verbindung gebracht ist. Dieser bläst außer einer reichlichen, zwischen den Doppelwänden des Ofens vorher erhitzten Luftmenge die Erze und Kohlen, beide in Staubform, in den Ofen hinein gegen dessen Boden.

Die Effecte des in heißem Windstrom verbrennenden feinzertheilten Kohlenstaubes sind überraschend. Derselbe entzündet sich an der Flamme der vier Feuerungen und entwickelt wegen seiner großen Oberfläche eine intensive Hitze und eine außerordentliche Lichtmenge. Der Feuerstrom, welcher den Ofen erfüllt, kann nach Belieben durch Aenderung des Verhältnisses zwischen Luft- und Brennstoffmenge reducirend oder oxydirend gemacht werden.

Ich sah, daß 12 Fuß über dem Ofenende die Flamme noch so mächtig wirkt, daß eine 1 Fuß starke eiserne Stange rasch weißglühend wurde, und als man sie an beiden Enden (2 Fuß von einander) unterstützt hatte, in 40 Secunden weich wie Wachs wurde und, ihrem eigenen Gewichte nachgebend, sich durchgebogen hatte.

Diese Steigerung der Heizkraft durch Zerkleinerung des Brennstoffes ist leicht erklärlich, wenn man bedenkt, daß 1 Kubikzoll Kohle zu Partikelchen von $^1/_{500}$ Zoll Größe reducirt, dem Sauerstoff der Luft eine Oberfläche von nicht weniger als 21 Quadratfuß darbietet. Von dieser Anwendungsart des Brennmaterials kann man sich daher wichtige Resultate zum Heizen von Flamm-, Muffel- und Glasöfen, sowie für die Eisenfabrication und Dampferzeugung versprechen.

Die Röstung schwefelhaltiger Erze erfordert jedoch nur eine vergleichsweise niedere Temperatur, sowie die reichliche Zufuhr von Sauerstoff.

Ist der Wasserofen zur Rothgluth erhitzt, so treibt man den Erz-

staub, mit oder ohne Kohlenbeimengung, mittelst eines kleinen Ventilators in den großen Luftstrom hinein, welcher in dem Ofenschacht abwärts unterhalten wird.

Der Schwefel und die metallischen Basen werden rasch oxydirt und die gerösteten Materien fallen in einen Wasserbehälter hinab, während der Luftstrom durch eine Reihe Kammern zieht, welche über dem Wasserbehälter erbaut sind und auf diesen sich öffnen. Dieser Bewegung und dem Absetzen der Erze wird durch eine Ventilatorwelle nachgeholfen, welche am Ende der Reihe angebracht und mit Schaufeln versehen ist, die bei jeder Umdrehung in das Wasser des Behälters tauchen.

Dadurch wird die letzte Kammer mit einem feinen Sprühregen erfüllt, welcher das Niederfallen der gerösteten und noch suspendirten Erztheilchen und die Absorption der schwefligen Säure befördert.

Der etwaige Ueberschuß von letzterer wird, wenn keine andere Verwendung desselben beabsichtigt wird, durch einen ähnlichen Sprühapparat mittelst Kalkmilch oder eines anderen derartigen Mittels absorbirt.

Wenn man schwefelhaltige Kupfererze abröstet, wird der Wasserbehälter mit einer Lösung von Chlornatrium und Chlorcalcium gefüllt, wodurch einerseits die Absorption der schwefligen Säure vollzogen und andererseits das Kupferoxyd in Kupferchlorür verwandelt wird. Ich habe diesen von Whelpley und Storer vorgeschlagenen Proceß einer Prüfung unterzogen und gefunden, daß die stattfindende Reaction ausgedrückt werden kann durch die Formel:

$$Ca\,Cl\,(Na\,Cl) + SO^2 + Cu^2\,O^2 = S\,CaO^4 + Cu^2\,Cl,$$

d. h. 1 Aeq. aufgelöste Chlorüre geben mit 1 Aeq. schwefliger Säure und 2 Aeq. Kupferoxyd 1 Aeq. schwefelsaures Salz (von Kalk oder Natron) und 1 Aeq. Kupferchlorür.

Eine Lösung von Chlorcalcium, welche Kupferoxyd suspendirt enthält, absorbirt rasch die schweflige Säure und wird bei geeigneter Concentration in ein weißes krystallinisches Magma von Gyps und Kupferchlorür verwandelt. Letzteres Salz löst sich, wie ich gefunden habe, in einer kochend heißen Lösung von Chlorcalcium und fällt beim Abkühlen daraus nieder, ein Verhalten, welches sich vielleicht im Großen zur Trennung des Kupfers von einigen anderen Metallen benutzen läßt. Gewöhnlich aber wird die Fällung des Kupferchlorürs durch die Gegenwart von Chlornatrium in der Lösung des Wasserbehälters verhindert.

Das geröstete und oxydirte Erz wird in dem Wasserbehälter, der sich 60 Fuß oder noch länger unter dem Ofen und seinen Kammern hin erstreckt, durch eine eingetauchte und rotirende Schraube langsam weiter bewegt und gelangt am Ende des Behälters, nachdem es von oxy-

dirtem Kupfer befreit ist, in einen Sumpf, aus dem es, falls noch unzersetzte Schwefelmetalle darin sich vorfinden, ohne weitere Vorbereitung dem Röstproceß im Wasserofen nochmals unterworfen wird.

Ein stets vorkommender geringer, aber wandelbarer Gehalt an Eisenchlorür kann nach meinen Untersuchungen durch Zusatz von Kupferoxyd niedergeschlagen werden, wobei folgende Reaction stattfindet:

$$3(CuO) + 2(FeCl) = Cu^2Cl + CuCl + Fe^2O^3.$$

Die erhitzte Lösung wird, nachdem der Gyps und die anderen unlöslichen Körper davon getrennt sind, mit einer Quantität Kupferoxyd versetzt, welche hinreicht das Eisen zu fällen. Kupferoxydul bringt bei hinreichendem Luftzutritt ein gleiches Resultat hervor.

Nun wird aus der Chlorürlauge mittelst zugesetzter Kalkmilch das Kupfer als Oxydhydrat niedergeschlagen und dieses zu metallischem Kupfer reducirt. Hiermit ist das Chlorcalciumbad regenerirt und kann wieder zur Füllung des Ofenbenbehälters benutzt werden; außer den Elementen der Erze und dem Sauerstoff der Luft ist der Kalk das einzige Reagens, welches in dem Proceß fortdauernd consumirt wird.

Um goldhaltige Schwefelmetalle zu verarbeiten, kann man den Schwefel durch denselben Röstproceß verjagen und bedient sich nur in dem Falle des Chlorürbades zur Füllung des Behälters, wenn auch der Kupfergehalt der Erze gewonnen werden soll. Im anderen Falle nimmt man reines Wasser zur Condensation. Das Gold findet sich in dem Schlamme des Behälters feinzertheilt in einem Zustand, welcher der Amalgamation außerordentlich günstig ist.

Die Erfinder der besprochenen Processe behaupten, daß das Kupfer auf diesem Wege für ein Drittel der Kosten der gewöhnlichen Methode dargestellt werden kann. Der geringe Brennstoffaufwand und die angewendeten mechanischen Hülfsmittel gestatten die Verarbeitung großer Mengen von Material in kurzer Frist, daher man die neue Methode überall vortheilhaft finden dürfte, wo geringhaltige Erze vorkommen, wo die Transportmittel schlecht sind und das Brennmaterial theuer ist.

LXXXIII.

Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau; von Dr. H. Grüneberg.

Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 31.

Das erste bedeutendere Vorkommen der Phosphorite an der Lahn wurde von Hrn. Victor Meyer in Limburg im Frühjahre 1865 mehr durch Zufall entdeckt. Dieser fand nämlich beim Schürfen auf Braunstein ein Gestein, von dem er nicht wußte, was damit zu machen, und welches er deßwegen dem Medicinalrath Dr. Mohr zu Coblenz behufs Analysirung übergab.

Dr. Mohr fand bald, daß dieß Gestein ein phosphorsaurer Kalk war, und bald wurde auch der Finder auf die Wichtigkeit dieses Materiales und auf dessen Verwendbarkeit zur Düngerfabrication mehrseitig aufmerksam gemacht. Weitere Aufschlüsse veranlaßten Victor Meyer, das neue Mineral den Düngerfabrikanten anzubieten, welche ihm dasselbe willig abnahmen.

Dieß Vorkommen befand sich bei Staffel, einem Dörfchen gegenüber Limburg an der Lahn gelegen; das Mineral ist eingebettet in einer durch dolomitischen Kalk gebildeten, von Schalstein begrenzten Mulde von nicht großer Ausdehnung, und wird der Phosphorit in Knollen von Pfundschwere und darüber bis zu der einiger Centner in einer Teufe von etwa 5—6 Lachter gefunden. Die Knollen, resp. Blöcke, haben eine gelbbraune Farbe. Im Inneren zeigen sie oft Klüfte, deren Wände mit einer grünen, hornartigen und durchsichtigen Kruste umgeben resp. durchdrungen sind, welche die Stücke wie mit Warzen bedeckt erscheinen läßt; sie liegen ähnlich wie der Braunstein in einem zähen Letten nesterweis bei einander und sind von kleinen Fragmenten umgeben, die als Waschstein mit zur Förderung kommen. Die günstige Verwerthung des Materiales veranlaßte den Finder zu einer energischen Ausbeutung, und da die Fabrikanten nach einer hochgradigen Waare verlangten, zur Errichtung einer Aufbereitungsanstalt an der Lahn. Die Förderung, die nunmehr fast ausgebeutet seyn dürfte, mag bis heute wohl circa 200,000 Ctr. erreicht haben. Die Hauptproduction wurde nach England exportirt.

Angeregt durch die Resultate des oben genannten Victor Meyer begann nun ein ausgedehntes Forschen nach weiteren Fundorten, und stellte es sich hierbei heraus, daß das Vorkommen des Phosphorits sich

auf die ganze Kalkformation an der Lahn und Dill erstreckt, in bald weniger bedeutenden Mulden von einigen hundert Centnern Ergiebigkeit bis zur reicheren von mehreren 100,000 Centnern, wie die vorhin erwähnte.

Von größerer Bedeutung sind die Vorkommen bei Staffel-Dehrn, Edelsberg, Kubach, Weinbach und das in der letzten Zeit von Vorster und Grüneberg bei Katzenellenbogen aufgeschlossene, welches ein effectiv lagerförmiges von beiläufig 20 Fuß Mächtigkeit und wohl das bedeutendste bisher entdeckte ist. Charakteristisch für das Phosphorit-Vorkommen ist, daß dasselbe sich nur da findet, wo aufgelöster Schalstein-Porphyr mit dem Kalk zusammentrifft, und findet sich derselbe je nach diesem Zusammentreffen bald in größerer, bald in geringerer Teufe. Am regelmäßigsten und bedeutendsten ist das Vorkommen auf der Grenze zwischen Kalk und aufgelöstem Porphyr, wie dieß bei den von V. und G. gemachten Aufschlüssen der Fall ist. Der Porphyr läßt sich von Katzenellenbogen über Oberneisen bis Netzbach verfolgen; auf dieser ganzen Erstreckung ist der Phosphorit von den Genannten in hervorragender Qualität aufgeschlossen. Abhängig von dem Vorkommen ist der Gehalt des Productes, welcher zwischen 40 und 80 Proc. dreibasisch phosphorsaurer Kalkerde schwankt; Farbe und Aeußeres des Phosphorits ist ebenso mannichfaltig und liegt zwischen einem tiefen Dunkelbraun und lichtem Hellgelb; es kommen selbst Nester ganz weißen Gesteines vor. Auch die Härte des Minerals schwankt außerordentlich und bewegt sich zwischen der des derben Kalksteines und einer lose zusammenhängenden, leicht zerreiblichen Beschaffenheit, jedoch zeichnet eine gewisse Sprödigkeit den phosphorsauren Kalk im Allgemeinen aus. Es gibt wenig Mineralien, deren Aeußeres so verschiedenartig ist, wie der Phosphorit, so daß eine lange Uebung dazu gehört, brauchbares Material von unbrauchbarem zu unterscheiden. Der Phosphorit enthält neben dreibasisch phosphorsaurem Kalk kohlensauren Kalk, 3—4 Proc. Fluorcalcium (Flußspath), Thon, Bittererde, Braunstein und Eisen je einige Procente. An kleineren Bestandtheilen ist „Jod" vom Verfasser dieses darin nachgewiesen.

Die Thatsache, daß der Phosphorit stets in Kalkmulden und Klüften und immer in der Nähe des Schalsteins resp. Porphyrs vorkommt, läßt vielleicht auf seine Entstehungsweise schließen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß Schalstein und Porphyr, durch kohlensäurehaltige Wässer ausgelaugt, phosphorsäurehaltige Lösungen geliefert, welche Kalkstein-Knollen resp. Blöcke durchdrungen und dieselben in phosphorsauren Kalk verwandelt haben. Nach anderer Ansicht sollen die Phosphoritblöcke aus phosphorsäurereichem kohlensaurem Kalk entstanden seyn. Kohlen-

säurehaltige Wässer hätten den kohlensauren Kalk aufgelöst und phosphorsauren Kalk zurückgelassen. Der Verf. enthält sich eines Urtheils über diese Auffassung. Zum Theil scheint übrigens der Phosphorit den jüngsten Formationen anzugehören, da auf einer Stelle, in der Nähe von Allendorf, ein Phosphorit gefunden ist, welcher massenhaft Abdrücke von Kalkspath zeigt, zum Theil noch mit Kalkspathkrystallen ausgefüllt ist. Diese Stücke zeigen die eigenthümliche Eigenschaft, daß die in unmittelbarer Nähe der Kalkspathkrystalle befindlichen Theile derselben am reichsten an Phosphorsäure sind (sie enthalten bis zu 80 Proc. phosphorsauren Kalk), während die von den Krystallen entfernteren Lagen der Phosphoritknollen erheblich ärmer an Phosphorsäure sind. Auf eine Auslaugung des kohlensauren Kalkes läßt dieß Vorkommen sicherlich nicht schließen.

Der Jod-Gehalt der meisten Phosphorite ließ vielleicht den Ursprung der Phosphorsäure aus Seethierchen vermuthen, wie dieß Dr. Mohr angenommen hat; jedoch scheint das tropfsteinartige Aeußere gewisser Phosphate entschieden dafür zu sprechen, daß, wie oben angedeutet, gelöste Phosphorsäure-Verbindungen Kalktrümmer infiltrirt und umhüllt haben.

Es läßt sich nicht verkennen, daß noch weitere Phosphorit-Aufschlüsse zu machen sind und gemacht werden. Was jedoch die Sache erschwert, ist, daß phosphorsaurer Kalk nicht zum Bergregal gehört. Nicht allein müssen viele Versuche deßwegen ganz unterbleiben, sondern es scheitert auch die Abgewinnung manchen Vorkommens an dem Eigensinn der Grundeigenthümer. Seit dem Herbste des vergangenen Jahres ist der Nassauer Phosphorit Gegenstand einer lebhaften Speculation geworden. Nach dem preußischen Berggesetz gehört Phosphorit, wie angegeben, zu denjenigen Mineralien, welche Eigenthum der Grundbesitzer sind. Es sind nun mit diesen Grundbesitzern von Speculanten Pachtverträge, welche sich auf das Recht der Ausbeutung des phosphorsauren Kalkes aus ihren Aeckern beziehen, gegen mäßige Bedingungen, zum Theil nur gegen geringe Oberflächenentschädigung, abgeschlossen worden, welche Pachtverträge dann zu bedeutenden Summen an Bergbautreibende und Phosphorit consumirende Fabrikanten verkauft wurden.

Der Nassauer Phosphorit wird in Zukunft ein wichtiger Exportartikel werden, und schon hat ein englisches Haus einen großen Theil des Phosphoritterrains pachtweise an sich gebracht. Hoffentlich aber steigert sich der Consum an Hülfsdüngern, speciell an Superphosphat in Deutschland der Art, daß der größere Theil des Nassauer Phosphorites im Lande verbleibt, daß es nicht so geht, wie lange Zeit hindurch mit der Ausfuhr deutscher Knochen.

Der Phosphorit in Nassau und die Kalisalze in Staßfurt begünstigen uns Deutsche vor anderen Nationen für Betreibung einer rationellen und ergiebigen Landwirthschaft. Mögen diese Vorzüge bald allgemein anerkannt und benutzt werden.

Kalk bei Deutz, den 27. März 1867.

LXXXIV.

Ueber ein neues Magnesiacement; von Sorel.

Aus den Comptes rendus, t. LXV p. 102; Juli 1867.

Ich habe ein neues Cement entdeckt, welches auf demselben Princip beruht wie die im Jahre 1855 von mir veröffentlichte Darstellung einer plastischen Masse aus basischem Chlorzink (Zinkoxychlorid), die bekanntlich einen festen Kitt bildet.[83] Das neue Cement ist ein basisches Chlormagnesium mit Hydratwasser.

Dieses Cement entsteht, wenn man (gebrannte) Magnesia mit einer mehr oder weniger concentrirten Lösung von Chlormagnesium anrührt, und es wird um so härter, je dichter diese Lösung ist. In den meisten Fällen wende ich Chlormagnesium von 20 bis 30° Baumé an.

Man kann bei dem neuen Cement das Chormagnesium ganz oder theilweise durch mehrere Chloride oder Salze ersetzen, welche zu Basen Metalle aus den drei ersten Abtheilungen der Thenard'schen Classification haben.

Dieses Magnesiacement ist das weißeste und härteste aller Cemente; es formt sich wie der gebrannte Gyps. Indem man diesem Cement geeignete Materialien beimischt, erhält man geformte Gegenstände, welche die Härte und Farbe des Marmors besitzen. Da dieses Cement alle Farben annehmen kann, so benutze ich es zur Herstellung von Mosaik, künstlichem Elfenbein, Billardkugeln 2c.

Dem neuen Cement kann man Materialien von geringem Werth in großen Verhältnissen einverleiben und so feste Massen zu niedrigen Preisen herstellen. Ein Theil Magnesia kann über zwanzig Theile Sand, Kalkstein und anderer trägen Materialien aufnehmen, so daß sie mit denselben feste Blöcke bildet; wogegen man gewöhnlichem Kalk und Cement

---

[83] Polytechnisches Journal Bd. CXXXIX S. 130.

hierzu nur ihr zwei- bis dreifaches Gewicht fremdartiger Materialien einverleiben kann.

Man kann also an Orten, wo die Baumaterialien fehlen, vortreffliche künstliche Steine formen, indem man Magnesia und Chlormagnesium, nebst Sand und anderen mehr oder weniger harten Materialien zu denselben transportirt.

Eine andere, sehr wichtige Anwendung des neuen Cementes, welche durch fast zweijährige Erfahrung erprobt wurde, ist die zur Verhärtung der Mauern aus weichem Kalkstein und der Gypsarbeiten. Hierzu wendet man das Cement in sehr flüssigem Zustande an und trägt es mittelst eines Pinsels auf.

Das Magnesiacement, welches der Einwirkung des Wassers widersteht, kann man zu sehr niedrigem Preise erzeugen, besonders wenn man Magnesia anwendet, welche aus den Mutterlaugen der Salinen abgeschieden wurde, sey es nach dem sinnreichen Verfahren Balard's, mittelst dessen man gleichzeitig Magnesia und Salzsäure erhält, oder indem man die Mutterlaugen, welche großen Theils aus Chlormagnesium bestehen, mittelst gebrannten Kalks zersetzt, wodurch man Magnesia und Chlorcalcium erhält. Ich wende die Mutterlaugen von 20° Baumé an und setze weniger als 1 Aequivalent Kalk auf 1 Aeq. Chlormagnesium zu, damit aller Kalk gebunden wird, und Chlormagnesium in der Mutterlauge zurückbleibt. Bei diesem Verfahren erhalte ich außer Magnesiahydrat, welches man calciniren muß, Chorcalcium, welches eine gewisse Menge Chlormagnesium enthält. Da sich dieses Gemisch oder Doppelchlorid in großer Menge ansammelt, so suchte ich für dasselbe eine Verwerthung, und habe gefunden, daß wenn man demselben ein wenig Magnesia und andere Substanzen, wie Kreide oder Kalk, in Pulverform zusetzt, es einen stark anhaftenden Steinmörtel bildet, welcher die Oberfläche der Mauern, auf die man ihn aufträgt, hart macht. Man kann diese Flüssigkeit aber auch anwenden, um mit Magnesia ein Cement zu bilden.

LXXXV.

Ueber Oxydation mittelst des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs; von Fr. C. Calvert.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1246; Juni 1867.

Seit den denkwürdigen Versuchen von Theodor v. Saussure wissen wir, daß die Holzkohle die Eigenschaft besitzt, ihr mehrfaches

Volum von verschiedenen Gasen in sich zu verdichten, so namentlich das Achtzig- bis Neunzigfache ihres eigenen Volums an Ammoniak- und Chlorwasserstoffgas.

Dieses Absorptionsvermögen der Kohle wurde als eine physikalische Eigenschaft bis zu dem Zeitpunkte betrachtet, wo Dr. J. Stenhouse nachwies, daß durch Vermittelung dieses Körpers der Sauerstoff sich mit den aus faulenden Substanzen entwickelten Fäulnißproducten verbinden kann. Die Oxydirung der faulen Stoffe in Gegenwart der Kohle findet in der That so rasch und in so vollständiger Weise statt, daß wenn ein in Zersetzung begriffener Thiercadaver in Holzkohle gelegt wird, derselbe keinen widrigen Geruch entwickelt.

Diese interessanten Resultate veranlaßten mich zur Abführung von Versuchen, um die oxydirende Kraft des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs und die Tragweite seiner oxydirenden Einwirkung auf die mineralischen und organischen Substanzen zu bestimmen.

Zu diesen Versuchen benutzte ich Würfel von Buchsbaumkohle, welche ich mit verdünnter reiner Chlorwasserstoffsäure und dann mit destillirtem Wasser auskochte, um die Kohle vollständig von den in ihr enthaltenen mineralischen Substanzen, namentlich von den kohlensauren Alkalien zu befreien, welche auf das gewöhnlich in einem sauren Producte bestehende Resultat einen störenden Einfluß gehabt hätten.

Nach dem Austrocknen wird der Kohlewürfel zum Rothglühen erhitzt und noch heiß in eine über Quecksilber befindliche, ein gemessenes Volum Sauerstoff enthaltende Glasglocke gebracht; gewöhnlich hört die Absorption des Sauerstoffs durch den Kohlewürfel nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden vollständig auf. Dann wird das zu oxydirende Gas in die Glocke gebracht, und sobald die Quecksilbersäule nicht mehr steigt, also die Absorption dieses Gases vollständig stattgefunden hat, wird die Kohle herausgenommen und auf das Sorgfältigste untersucht. Bevor ich die Wirkung der mit Sauerstoff gesättigten Kohle auf mineralische und organische Verbindungen der näheren Prüfung unterwarf, überzeugte ich mich davon, daß bei dem Contacte des Sauerstoffs mit der gereinigten Kohle eine Kohlensäurebildung nicht stattfand. Meine Versuche zerfallen in drei Reihen.

Wirkung des in der Holzkohle verdichteten Sauerstoffs auf Mineralsubstanzen.

Schwefligsäure verwandelt sich in Berührung mit der auf die angegebene Weise mit Sauerstoff gesättigten Kohle rasch in Schwefelsäure.

Schwefelwasserstoff setzt sich zu Schwefelsäure und Wasser um.

Bei diesen Versuchen habe ich folgende merkwürdige Erscheinung beobachtet: Ich brachte in eine über Quecksilber stehende graduirte Glasglocke 100 Volume Sauerstoff und den noch heißen Kohlewürfel; nach Verlauf von vierundzwanzig Stunden waren 44 Vol. absorbirt; ich ergänzte das anfängliche Volum durch 44 Volume Schwefelwasserstoff, und nach wiederum vierundzwanzig Stunden waren 72 Volume absorbirt; demnach hatte eine neue Verdichtung von Sauerstoff in der Kohle stattgefunden.

Mehrfache Versuche, Ammoniakgas zu oxydiren, blieben erfolglos; obgleich ich bei diesen Versuchen eine Salpetersäurebildung nachzuweisen nicht im Stande war, möchte ich doch das Vorhandenseyn von Oxydationsproducten nicht in Abrede stellen, denn auch in diesem Falle beobachtete ich ebenso, wie bei dem Schwefelwasserstoff, nach der Einführung des Ammoniakgases in die Glocke, eine neue Condensirung von Sauerstoff.

Phosphorwasserstoff oxydirt sich in Berührung mit dem in der Kohle verdichteten Sauerstoffe rasch zu Phosphorsäure und Wasser.

Wirkung des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs auf die Alkohole.

Diese zweite Versuchsreihe wurde zu dem Zwecke ausgeführt, um die Bildung der organischen Säuren beim Contacte der Alkohole mit der mit Sauerstoff gesättigten Kohle nachzuweisen. Der noch heiße Kohlewürfel wird in die mit Sauerstoffgas gefüllte Glasglocke gebracht und vierundzwanzig Stunden später setzt man mittelst einer Pipette einige Tropfen des Alkohols zu.

Bei Anwendung von Methylalkohol hatte nach vierundzwanzig Stunden vollständige Absorption stattgefunden, und aus der Kohle ließ sich eine Flüssigkeit extrahiren, welche Silbersalze reducirte. Diese Reduction würde auf erhaltene Ameisensäure hindeuten; da indessen die Flüssigkeit auf Quecksilbersalze gar keine Wirkung ausübt und ich eine saure Reaction derselben mit Lackmus nicht erkennen konnte, so fragt es sich, ob das Product nicht das Resultat eines weniger weit vorgeschrittenen Oxydationsprocesses ist.

Positive Resultate erhielt ich dagegen mit Aethylalkohol; der auf dieselbe Weise wie mit dem Methylalkohol ausgeführte Versuch lieferte bedeutende Quantitäten von Essigsäure, welche ich, um mich von

ihrer Identität zu überzeugen, in Kakodyl und Essigäther verwandelte.

Amylalkohol verwandelt sich unter denselben Bedingungen in Valeriansäure.

Wirkung des in der Kohle verdichteten Sauerstoffs auf die Hydrocarbüre.

Diese letzte Reihe von Versuchen unternahm ich in der Hoffnung, den Sauerstoff mit Hydrocarbüren verbinden zu können. Ich befolgte dabei dasselbe Verfahren, wie bei den mineralischen Gasen.

Zunächst brachte ich Aethylen (C^4H^4) in die Glocke, welche den mit Sauerstoff gesättigten Kohlewürfel und überschüssiges Sauerstoffgas enthielt, und untersuchte nach dem Aufhören der Absorption die Kohle; dieselbe enthielt kein Oxydationsproduct des Aethylens, wie Aldehyd oder Oxalsäure. Da ich jedoch überzeugt war, daß irgend eine Reaction stattgefunden habe, so brachte ich die Kohle in einen mit frisch ausgekochtem Wasser gefüllten Kolben, verband mit diesem ein in Kalkwasser tauchendes Glasrohr und erwärmte gelinde; sofort bildete sich ein reichlicher Niederschlag von kohlensaurem Kalk — ein offenbarer Beweis für die Umsetzung des Aethylens in Kohlensäure und Wasser.

Propylen (C^6H^6) gab, auf gleiche Weise behandelt, Wasser und Kohlensäure.

Amylen ($C^{10}H^{10}$) verwandelte sich, gleich seinen Homologen, in Kohlensäure und Wasser; bei dieser Reaction entstehen aber noch andere Producte, denn wenn auch der Geruch des Amylens vollständig verschwand, so blieb in der Glocke doch der Geruch eines Amyläthers zurück, den ich für valeriansaures Amyloxyd hielt.

Demnach übt der in der Kohle verdichtete Sauerstoff in Gegenwart der Alkohole und ihrer Hydrocarbüre eine zweifache Wirkung aus. Im ersteren der hier in Rede stehenden Fälle wirkt er als bloßes Oxydationsmittel; im zweiten ist seine Wirkung so heftig, daß er die Rolle eines Verbrenners spielt. Diese verschiedene Wirkung verdient die Beachtung der Chemiker.

In allen Fällen ist aber der in der Holzkohle verdichtete Sauerstoff eines der kräftigsten Oxydationsmittel.

Hinsichtlich der eigenthümlichen Rolle, welche der Sauerstoff in Gegenwart von Holzkohle spielt, lassen sich zwei Hypothesen aufstellen. Der ersteren zufolge würde der Sauerstoff, den wir als auf der Oberfläche der Kohletheilchen verflüssigt annehmen können, als bloßes Lösungsmittel der mit ihm in Berührung kommenden gasförmigen oder tropf-

bar flüſſigen Producte wirken und unter dieſen Umſtänden auf ihre Elemente reagiren können. Nach der zweiten Hypotheſe würde der durch die Kohle verflüſſigte Sauerſtoff ſeinerſeits durch bloße Molecularanziehung ein zweites mit ihm in Berührung kommendes Gas condenſiren oder verflüſſigen können. So viel iſt gewiß, daß unter derartigen Umſtänden die chemiſche Verwandtſchaft leicht in Thätigkeit treten und die von uns erwähnten Reſultate hervorrufen kann.

Die zweite Hypotheſe kommt, wie ich glaube, der Wahrheit näher, und binnen kurzer Zeit hoffe ich der Akademie eine Reihe von Reſultaten vorlegen zu können, welche über dieſe in theoretiſcher Hinſicht ſehr intereſſanten Reactionen ein neues Licht verbreiten.

LXXXVI.

Neuer Proceß der Phototypie, von Teſſié du Mothay und Maréchal.[84]

Hr. Davanne beſchrieb in einem ſehr beachtenswerthen Bericht an die Société photographique de France in hiſtoriſcher Reihenfolge die verſchiedenen bis jetzt bekannten Verfahren, photographiſche Bilder durch Druckerſchwärze wiederzugeben.

Aus der Darſtellung des Hrn. Davanne erhellt, daß alle Erfinder, die ſich mit Löſung des Problems der Heliographie beſchäftigt haben, zu Druckplatten entweder den lithographiſchen Stein oder ein Metall wählten.

Daraus entſpringen zwei Urſachen der Unvollkommenheit, welche beide mit der inneren Natur des angewandten Materials in Zuſammenhang ſtehen. Nämlich:

Erſte Urſache der Unvollkommenheit.

Um ein Metall nach heliographiſcher Methode zu graviren, oder um einen Stein zur Aufnahme eines Bildes in Druckerſchwärze fertig zu machen, muß man zuerſt dieſes Metall oder dieſen Stein mit einer empfindlichen Schicht bedecken, welche, mag ſie noch ſo dünn ſeyn, immer eine Zwiſchenſubſtanz zwiſchen dem Cliché und der Druckplatte iſt.

So gering auch der von dieſer Zwiſchenſubſtanz eingenommene

---

84 Hr. Maréchal hat dieſen Bericht im Manuſcript nebſt Proben des Verfahrens dem Berliner Photographen-Verein überſandt; wir entnehmen ihn den Berliner photographiſchen Mittheilungen, Juni 1867, S. 65. A. d. Red.

Raum seyn mag, so wird durch diesen Zwischenraum dennoch eine nachtheilige Ablenkung des Lichtes bewirkt; es entsteht daher eine Verzerrung des Bildes, welches auf die Platten übertragen wird, die es mittelst Druckerschwärze wieder auf Papier übertragen sollen.

Zweite Ursache der Unvollkommenheit.

Diese wurzelt noch tiefer. Sie liegt in der physischen Beschaffenheit der Druckplatten; denn Metalle wie Stein sind nur fähig, die Druckerschwärze aufzunehmen, wenn sie chemisch oder mechanisch gekörnt worden sind. Dieses Korn aber, sey es so fein wie es wolle, entblößt die Krystalle der Metalle oder des Steins, und deren Korn, ob gleichmäßig oder ungleichmäßig, ist unter allen Umständen viel größer als die unsichtbaren Punkte sind, aus denen die Silber-Photographien bestehen.

Aus diesen Gründen mußte von vornherein auf die Anwendung der Metalle wie der Steine zu Druckplatten verzichtet, und nach anderen Substanzen gesucht werden, die so zarte und so dichte Poren besitzen, daß sie den Druck mit Druckerschwärze ohne sichtbares Korn erlauben.

Hierzu konnten nur organische Körper genügen. Ein Gemisch von Fischleim, Gelatine und Gummi, in gleichmäßigen Schichten auf eine gut geebnete Metallplatte ausgebreitet und zuvor mit einem der unten genannten chromsauren Salze vermischt, ist in der That von allen Mitteln, die wir gefunden haben, dasjenige, welches am besten die Fettstoffe aufnimmt, proportional mit der Intensität der durch das Licht bewirkten Abstufungen vom Weiß zum Schwarz.

Die sauren Salze des Chroms, die wir benutzten, sind weder die einfach-, noch die zweifach-chromsauren. Beide Arten sind mit Rücksicht auf die Dicke unserer Druckschichten nicht von genügender Empfindlichkeit und haben uns nur unvollständige oder verbrannte Bilder gegeben.

Selbst die dreifach-chromsauren Alkalien, für sich allein angewendet, wenn sie auch besser ausgeführte Bilder gaben, haben den Anforderungen der zu lösenden Aufgabe nicht genügen können. Nur wenn wir ihnen reducirende Säuren oder deren Salze hinzufügten, etwa: Ameisensäure, Gallussäure, Pyrogallussäure u. s. w., oder deren lösliche Salze, oder noch besser gleich stark reducirende unorganische Salze, wie etwa unterschwefligsaure, schwefligsaure, phosphorigsaure und unterphosphorigsaure Salze, nur dann haben wir den gesuchten Erfolg gehabt.

Dieselben Resultate wurden erzielt bei Anwendung von dreifach-chromsaurem Kali und Quecksilberchlorid, sowie von Quecksilberchromaten, doch in diesem Falle schwärzten sich die erhaltenen Bilder in negativem

Sinne, woraus folgt, daß, um positive Drucke zu erhalten, man hier auch Positive anwenden muß.

Die dreifach-chromsauren Salze neben reducirenden Körpern ebensowohl wie die Queckſilberchromate haben außerdem die Eigenthümlichkeit, auf das Gemiſch von Fiſchleim, Gelatine und Gummi bei der Berührung mit dem Kupfer, worauf wir dieſe Schicht erzeugen, ſo einzuwirken, daß der unmittelbar das Metall berührende Theil der Schicht unlöslich wird. Dieſes Unlöslichmachen gelingt um ſo beſſer, wenn man die Schicht bei einer höheren Temperatur, als die Umgebung ſie zeigt, aufträgt. Auch ſuchen wir die Metallplatten, wenn ſie mit ihrem Ueberzug verſehen ſind, einige Stunden zu erwärmen, und zwar in einem Raume, in welchem die Temperatur auf ungefähr 50° C. erhalten wird. Ohne dieſe unumgänglich nöthige Behandlung halten die Schichten von Fiſchleim, Gelatine und Gummi nicht die Wirkung der Druckwalze aus und häuten ſich unter der Wirkung des Reibers der lithographiſchen Preſſe ab.

Wenn die präparirten Metallplatten eine genügend lange Zeit der Temperatur von 50° C. ausgeſetzt waren, unterwirft man ſie der Wirkung des Lichtes unter einem Negativ.

Die Zeitdauer der Belichtung richtet ſich nach der Tages-, wie nach der Jahreszeit. Unter gleichen Verhältniſſen iſt die Dauer der Belichtung ungefähr dieſelbe wie für Chlorſilber.

Sind die Platten belichtet, ſo werden ſie zuerſt einem längeren Waſchen unterworfen und darauf in der Wärme getrocknet. So präparirt, ſind ſie geeignet die Druckerſchwärze aufzunehmen, ſey es durch den Ballen oder durch die Walze.

In dieſem Zuſtande gleicht die zur Aufnahme der Schwärze beſtimmte Platte einem Modell von rauher Oberfläche, ſo zu ſagen einer in Aquatinta-Manier gravirten Platte, nur ohne Korn.

In der That werden, wie bei ſolchen Platten, ſich die Vertiefungen mit Schwärze füllen und die Weißen ausgeſpart bleiben. Um aber das fehlende Korn zu erſetzen, dient hierfür das in den Poren der nicht iſolirten Schichten enthaltene Waſſer, indem es die Fettſtoffe von den bloßliegenden Weißen entfernt, während die unlöslich gemachten Stellen, d. h. die Vertiefungen der Platte, die Schwärze zurückhalten werden, um ſo kräftiger, je mehr ſie das Licht undurchdringlich für das Waſſer gemacht hat.

Hieraus mag man erſehen, daß unſere Platten gleichzeitig die Eigenſchaften des Kupferſtiches und der Lithographie beſitzen, und daß ſie gleichſam aus der Vereinigung zweier chemiſchen und phyſikaliſchen Er-

scheinungen hervorgegangen sind, deren Beobachtung wir dem Genie von Sennefelder und Poitevin verdanken.

So zubereitet, können die Platten durchschnittlich eine Auflage von 75 guten Abdrücken liefern. Darnach schwächt sich das Relief und die Abzüge auf Papier werden weniger kräftig und vollkommen.

Diese Auflage von so wenig Exemplaren würde offenbar die schwache Seite unseres Druckverfahrens seyn, wenn nicht andererseits eine dünne Schicht aus Fischleim, Gelatine, Gummi und chromsauren Salzen ein Gegenstand von geringem Werth wäre, und wenn wir nicht andererseits der geringen Anzahl der Abdrücke jeder einzelnen Platte nachgeholfen hätten durch die Möglichkeit, mit Hülfe eines schnellen Copirverfahrens die Druckplatten in's Unbegrenzte zu vermehren. Um diese Copien zu erhalten, verfährt man wie folgt:

Man breitet auf Glas, Papier oder irgend einer anderen Unterlage eine Schicht von Tannin-Collodium (collodion au tannin) aus, und sensibilisirt durch Auflegen eines Negativs oder Positivs. Am Sonnenlichte ist diese Sensibilisation augenblicklich, bei künstlichem Lichte dauert sie einige Secunden. Das Bild wird hierauf hervorgerufen, verstärkt und mittelst der bekannten Mittel fixirt. Darnach nimmt man ein Blatt trockener Gelatine, benetzt es und legt es sorgfältig an das Collodium, auf welchem die Copie des Vorbildes erzeugt ist. Die Gelatine klebt mit dem Collodium zusammen und haftet fest genug, um letzteres vom Papier oder Glase abheben zu können.

Diese Copie auf Gelatine dient nun ihrerseits als Positiv- oder Negativbild, um neue Copien anzufertigen und dieß folglich ohne Zwischenlage eines Glases oder irgend eines anderen durchsichtigen Bildträgers.

Durch dieses Verfahren kann man in einem Tage, sey es bei natürlichem oder bei künstlichem Lichte, mehrere Hundert Copien erhalten. Die Copien sind von größter Feinheit und werden hoffentlich zur unbegrenzten Vervielfältigung nicht allein der phototypischen Platten, sondern auch der durch die anderen photographischen Methoden erhaltenen Bilder dienen können.

Unser Druckverfahren mit Druckerschwärze wird in Metz seit bald einem Jahre in dem Atelier des Hrn. Maréchal angewandt und schon ist die Herausgabe mehrerer wichtiger Werke mit Hülfe dieses Verfahrens glücklich ausgeführt worden.

LXXXVII.

Tessié du Mothay und Maréchal's Verfahren zur Erzeugung photographischer Bilder auf Glas, Porzellan, Email ꝛc.

Aus der Chemical News. vol. XV p. 235; Mai 1867.

Tessié du Mothay und Maréchal haben ein neues Verfahren erfunden, mittelst dessen sich auf Glas von allen Sorten, auf Email, Lava, Porzellan, Steingut und Steinzeug ꝛc. photographische Bilder erzeugen lassen, von welchen sehr interessante Proben auf der dießjährigen Pariser Ausstellung vorliegen. Dieses Verfahren umfaßt zehn Operationen, welche wir hier ihrer Reihenfolge nach kurz angeben wollen.

1) Zunächst werden 4 Th. Kautschuk in 100 Th. Benzol aufgelöst und diese Lösung wird mit 1 Th. Normal-Collodium versetzt. Mit diesem Gemisch wird der Gegenstand, auf welchem das Bild eingebrannt werden soll, überzogen und der Ueberzug an der Luft oder in einem Trockenofen ꝛc. getrocknet, so daß eine vollkommen cohärente Haut entsteht.

2) Nach dem vollständigen Trocknen dieses ersten Ueberzugs wird auf denselben ein zweiter, aus Jodcollodium bestehender, aufgetragen, welcher sich mit dem ersten vereinigt und dadurch eine Festigkeit erlangt, die einer gleich starken Kautschukschicht an Widerstandsfähigkeit mindestens gleichkommt und in dieser Hinsicht jeden Ueberzug von gewöhnlichem Collodium weit übertrifft.

3) Die so präparirte zweifache Decke wird nun in ein Bad von salpetersaurem Silberoxyd getaucht und dann auf derselben entweder mittelst der Camera oder durch Auflegen der zu reproducirenden Photographie ein Bild erzeugt. 4) Dieses latente Bild wird mittelst eines der gebräuchlichen Mittel entwickelt und 5) durch die successive Anwendung zweier Bäder, deren erstes die Lösung eines Jodcyanids und deren zweites die Lösung eines Alkalicyanids enthält, fixirt.

6) Das fixirte Bild wird auf einige Augenblicke in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul, von Pyrogallussäure oder von irgend einer anderen das Silbersalz reducirenden Substanz gebracht. 7) Das Bild wird durch Pyrogallussäure, Gallussäure, Ameisensäure oder schwefelsaures Eisenoxydul, versetzt mit einer sauren Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, verstärkt. Zu diesem Zwecke ist eine vier- bis sechsmalige Behandlung mit dem Verstärkungsmittel erforderlich, wenn das Bild im reflectirten Lichte sichtbar werden soll; dieselbe Be-

handlung muß dagegen zwölf- bis fünfzehnmal wiederholt werden, wenn die Photographie zum Einbrennen auf durchsichtige Substanzen bestimmt ist. Bei dieser Operation werden die Bilder drei- bis viermal abwechselnd in Bädern aus Jodcyaniden und Alkalicyaniden, und unmittelbar darauf in Bädern aus schwefelsaurem Eisenoxydul, Pyrogallussäure oder anderen, auf die Silbersalze reducirend wirkenden Körpern gewaschen. In Folge dieser successiven Behandlung mit Jodcyaniden und Cyanalkalien wird das durch jedes Verstärkungsbad auf die ganze Fläche niedergeschlagene, nicht adhärirende Silber vollständig aufgelöst, ohne daß das ursprüngliche Bild eine Beschädigung erleidet, da dasselbe allein verstärkt wird. Indem das Waschen mit den Reductionsmitteln die metallische Fläche neutral macht, wird die darauf folgende Wirkung der Verstärkungsbäder bedeutend begünstigt und erhöht.

8) Nachdem das photographische Bild entwickelt, fixirt und verstärkt worden, wird es mehrere Stunden lang entweder in ein Bad von Platinchlorid oder salpetersaurem Platinoxyd, oder in alternirende Bäder von Goldchlorid und salpetersaurem Platinoxyd, oder wiederum in Bäder von Goldchlorid eingetaucht. Während dieser Operation wird das Silber des Bildes theilweise, und zwar der Beschaffenheit der letzterwähnten Bäder entsprechend, entweder durch Platin, oder durch ein Gemenge von Gold und Platin, oder durch Gold allein, ersetzt. Mit der Anwendung dieser verschiedenen Bäder wird bezweckt, die Farbe und die Beschaffenheit der Silberschichte des Bildes beim Einbrennen zu modificiren. Sollen durch das Einbrennen in der Muffel und durch die Reactionen der kieselsäure- und borsäurehaltigen Flüsse Bilder von einem grünlichschwarzen Tone erhalten werden, so bringt man sie vorher in ein Bad aus salpetersaurem Platinoxyd oder Chlorplatin; wird dagegen eine tief schwarze Färbung verlangt, so werden sie erst in ein Bad aus Goldchlorid und dann in ein solches aus salpetersaurem Platinoxyd getaucht. Zur Erzeugung von vergoldeten Bildern werden sie in ein ausschließlich aus Goldsalzen bestehendes Bad getaucht.

9) Sobald das Bild aus dem Platin- oder Goldbade kommt, wird es in einer Lösung von Cyanalkali oder in concentrirtem Ammoniak gewaschen und darauf mit einem dicken Kautschuk- oder Gutta-percha-Firnisse überzogen und in die Muffel gebracht, wo die organischen Substanzen zerstört werden, so daß nur das Metall zurückbleibt.

10) Schließlich wird das auf diese Weise vom Collodium und den anderen organischen Körpern befreite Bild mit einer Kieselsäure- oder Borsäureglasur überzogen und bei Orangerothgluth eingebrannt.

LXXXVIII.

Rawson's Reflexions-Multiplicator für Photographen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Philadelphia Photographer beschreibt eine höchst interessante Vorrichtung, den Reflexions-Multiplicator, um von einem Gegenstande mit Hülfe einer einfachen Camera mit einer einzigen Aufnahme 4, 12 und noch mehr Bilder zu machen. Wir lassen die Erläuterung hier folgen.

Fig. 28 stellt den Gegenstand in der gewöhnlichen Beleuchtung und Stellung dar, wie er den „Reflexions-Multiplicator" A anblickt, der zu ihm dieselbe Lage hat, wie gewöhnlich die Camera.

Der Kasten A mißt etwa 9 Zoll im Quadrat und 3 Zoll in der Tiefe und ist mit den Thüren B, B versehen, um Staub und naseweise Finger fernzuhalten; der Kasten ist auf dem schwarz gestrichenen Bret C befestigt, auf dem sich auch die Camera befindet, die von dem Gegenstande her Licht durch die Reflectoren unter möglichst kleinem Winkel (gewöhnlich 20—30°) erhält. Der Kasten A enthält 14 Spiegel, welche Zahl für gewöhnliche Arbeiten angewendet wird und bei einer Aufnahme 14, 8, 6 oder 4 Bilder von der erforderlichen Größe liefert, um damit eine Sechstel-, Viertel- oder halbe Platte zu bedecken, indem die verschiedenen Zahlen und Größen durch den Abstand zwischen Reflectoren und Camera regulirt werden. Wir ziehen die Zahl 14 der 16 vor, da sie einen besseren Rand an den Ecken läßt und mit Sicherheit ein Dutzend guter Bilder gibt.

Fig. 29 zeigt einen Spiegel von natürlicher Größe, einen von den 14 in A (Fig. 28) befindlichen. D ist ein Stück harten Holzes, an welchem eine Reihe von Reflectoren befestigt wird. E ist ein Holzklotz, in den der Spiegel G eingesetzt ist. H ist ein rechtwinklig umgebogenes Stück starken Drahtes mit einem Schraubengewinde an beiden Enden, welches, da es an jedem Ende beweglich ist, gestattet, daß man den Spiegel unter jedem beliebigen Winkel drehe. I ist eine Oeffnung im Spiegelholz, in welche man einen gewöhnlichen Pfriemenhaken einschieben kann, wenn man den Spiegel stellen will. Der Reflectorkasten A hat die Höhe eines gewöhnlichen halbgroßen Camerakastens, daher liegt sein Mittelpunkt in einer Ebene mit dem Mittelpunkt der Camera-Oeffnung; wünscht man die Reflectoren zu stellen, so bringt man einen Kopfhalter, dessen Stange so gedreht ist, daß er wie ein Kreuz aussieht, in die Stel-

lung, welche der Kopf der Person später einnehmen soll; der Photograph bringt seinen Kopf unter das schwarze Tuch und stellt mit dem Haken in der Oeffnung I jeden Spiegel so, daß er den Gegenstand auf die ihm zukommende Stelle des matten Glases zurückwirft; die Zeit, welche man braucht, um die ganze Zahl zu stellen, ist nicht größer, als wenn man dieselbe Zahl von Camera-Röhren zu stellen hätte, und sind die Spiegel einmal in Ordnung, so braucht man sie für jede Anzahl von Gegenständen nicht wieder zu berühren, wenn man nicht Bilder von verschiedenen Größen anfertigen will. Will man vier Bilder auf einer Viertel-Platte machen, so nähert man die Camera den Reflectoren bis zu einem Punkte, wo die vier mittelsten Reflectoren eine Viertel-Platte bedecken, worauf man dieselben wieder stellt. Das Einstellen geschieht mit einem Male, gerade wie bei einem einzelnen Bilde.

Die Zahl der anwendbaren Reflectoren ist ohne Grenzen, da ein Kasten mit hundert ebenso gut arbeitet, wie einer mit weniger Spiegeln, indem die ganze Zahl Bilder mit einer Exposition gemacht wird.

Die Vorzüge, welche dieser Apparat besitzt, sind:

1) die größere Gleichartigkeit der Arbeit; da jetzt fast jedes Atelier wenigstens eine gute Camera besitzt, so ist es mit keiner allzugroßen Mühe verknüpft, Medaillons und kleine Photographien von bedeutender Schärfe anzufertigen;

2) da nur eine einzige Belichtung erforderlich ist, so ist die Beleuchtung in allen Bildern gleich,

3) man braucht keine Extra-Camera, Plattenhalter, oder Apparate irgend welcher Art anzuschaffen;

4) die äußerst geringen Kosten im Vergleich zu einer Doppel-, Tripel- oder Briefmarken-Camera. (Berliner photographische Mittheilungen, 1867 S. 105.)

LXXXIX.

Verfahren zur Bereitung eines Krappextractes, welches unmittelbar auf die Zeuge gedruckt werden kann; von J. Pernod in Avignon.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1288; Juni 1867.

Unter den Farbstoffen, welche beim Zeugdruck angewendet werden, spielt der Krapp entschieden die wichtigste Rolle. Die Beständigkeit der

Verbindungen, welche er mit den Metalloxyden der Beizen eingeht, und die reichen und mannichfaltigen Nüancen, welche er liefert, machen ihn zur Fabrication gewisser, im Handel sehr geschätzter Druckartikel gesucht. Obgleich der Preis des Krapps nicht hoch ist, wird doch durch die langwierigen und kostspieligen Operationen, welche das Färben und Aviviren der mit Beizen für Krappfarben bedruckten Gewebe erheischt, der Preis dieser Waare beträchtlich erhöht und dadurch die Anwendung dieses schätzbaren Farbstoffes beschränkt. Um die Gestehungskosten der Krappartikel zu vermindern, ist es daher nothwendig, die Verfahrungsarten zum Fixiren des Krappfarbstoffes zu vereinfachen und das gebräuchliche Verfahren des Färbens der mit den Beizen bedruckten Gewebe durch directes Aufdrucken des Farbstoffes zu ersetzen.

Da das schon seit langer Zeit gebräuchliche Verfahren, die Extracte der Farbhölzer (Campeche-, Fernambukholz ꝛc.) durch directes Aufdrucken auf ungebeizte Gewebe und vermittelst des Dämpfens zu fixiren, auf die Krappextracte nicht angewendet werden konnte, so habe ich in dieser Hinsicht Untersuchungen angestellt, welche ergaben, daß dieser Mißerfolg lediglich der Unreinheit der benutzten Krappextracte zuzuschreiben ist. Ich mußte nun meine Aufmerksamkeit auf die Darstellung eines hinreichend reinen Extracts richten, welches zu einem so mäßigen Preise hergestellt werden kann, daß es in den Zeugdruckereien verwendbar ist.

Dazu gelangt man, wenn man den Krapp, die sogen. Krappblumen, und vorzugsweise das Garancin mit kochendem angesäuerten Wasser behandelt, welches die Eigenschaft besitzt, den Farbstoff des Krapps aufzulösen. Diese Operation wird in einem Verdrängungsapparat ausgeführt und bis zur vollständigen Erschöpfung des Färbematerials fortgesetzt.

Die meisten Säuren können zu dieser Behandlung angewendet werden, ich gebe jedoch der Schwefelsäure den Vorzug, mit welcher ich die genügendsten Resultate bei Anwendung von 5 Grammen auf 1 Liter Flußwasser erhielt. Diese Säuremenge kann vermehrt oder vermindert werden, ohne daß sich das erhaltene Resultat auffallend ändert.

Alle Flüssigkeiten, welche man bei der Behandlung des Krapps mit kochendem angesäuerten Wasser erhält, werden gesammelt und der Ruhe überlassen. Durch das Abkühlen bildet sich bald ein reichlicher orangerother Niederschlag, welcher sich auf dem Boden des Gefäßes ansammelt. Man decantirt die überstehende Flüssigkeit, welche immerfort zu neuen Behandlungen des Krapps dient, und bringt den niedergeschlagenen Farbstoff auf ein Filter, um ihn durch Auswaschen mit Flußwasser von der Säure zu befreien, welche er noch zurückhält. Diese Operation ist als

beendigt zu betrachten, sobald das Waschwasser eine schwache rosenrothe Färbung angenommen hat.

Alsdann ist das Krapperxtract für den Zeugdruck hinreichend rein. Man braucht es nun bloß abtropfen zu lassen, mit Stärkemehl oder Gummi geeignet zu verdicken, und mit einer kleinen Menge essigsaurer Thonerde oder essigsauren Eisens zu versetzen, je nachdem man Roth oder Violett erhalten will. Die so dargestellte Farbe kann unmittelbar auf die Gewebe gedruckt werden. Man dämpft diese Zeuge, reinigt sie in bekannter Weise und passirt sie bei 60° C. in einem Seifenbad.

Die so erhaltenen Farben stehen hinsichtlich der Lebhaftigkeit und Aechtheit den durch das gewöhnliche Färbeverfahren erzielten gar nicht nach; sie erfordern nicht die zahlreichen Avivagen, welchen man die in Krapp gefärbten Zeuge unterzieht, und man kann gleichzeitig mit denselben die Einpaßfarben drucken, welche für die gewöhnlichen Krappartikel erst gedruckt werden können, nachdem alle Färbe- und Aviviroperationen beendigt sind. Letzterer Umstand ist von der größten Wichtigkeit.

Uebrigens beziehe ich mich auf den Bericht, welchen Hr. Schäffer über diesen Gegenstand der Société industrielle de Mulhouse erstattet hat, die mir eine Medaille erster Classe zuerkannte.

XC.

Ueber das neue Krapperxtract von Pernod in Avignon; der Industrie-Gesellschaft zu Mülhausen erstatteter Bericht von G. Schäffer.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Juli 1867, S. 307.

Nach den Angaben des Hrn. Pernod liefert dieses Extract, zum Färben der mit essigsaurer Thonerde oder essigsaurem Eisen gebeizten Baumollzeuge angewendet, Farben von großer Reinheit; direct mit Zusatz dieser Beizen auf die Zeuge aufgedruckt, liefert es nach dem Dämpfen alle Nuancen vom dunkelsten Roth bis zum Rosenroth, und vom Schwarz bis zum Violett. Diese Tafelfarben sollen nicht nur hinsichtlich der Lebhaftigkeit, sondern auch hinsichtlich der Aechtheit den durch das gebräuchliche Färbeverfahren erzielten gleichkommen.

Unsere Industrie-Gesellschaft hatte bekanntlich schon im Jahre 1834 einen Preis von 19900 Francs gegründet, bestimmt für den Entdecker

eines sowohl praktischen als ökonomischen Verfahrens zur Erzeugung der Krappfarben mittelst directen Aufdruckens des Farbstoffes. Ungeachtet der beharrlichen Arbeiten von Robiquet und Colin, Gastard, Persoz, Fauquet, A. Hartmann und Anderen waren die erhaltenen Resultate niemals so genügend, daß man sich zum Aufgeben des gebräuchlichen Färbeverfahrens hätte entschließen können. Ich beabsichtige auf die Ursachen dieses Mißerfolges in einer späteren Mittheilung zurückzukommen.

Im November vorigen Jahres sendete Hr. Brosche, Fabrikant chemischer Producte in Prag, unter dem Namen „Alizarin" an die Kattundruckereien ein nach einem Verfahren des Hrn. Prof. Rochleder dargestelltes Product. Dieses Alizarin, welches das 50fache Färbevermögen guter Krappblumen besitzt, wurde von mehreren Druckereien des Elsasses geprüft, wobei sich herausstellte, daß dasselbe mit den Thonerde- und Eisenbeizen alle Farben zu geben vermag, die wir auf dem Wege des Färbens erzielen.

Hr. Scheurer-Rott in Thann, von den zu Mülhausen mit dem Rochleder'schen Extract angestellten Versuchen benachrichtigt, zeigte der Industrie-Gesellschaft an, daß er seit mehr als einem Jahre durch directes Aufdrucken eines Abkömmlings des grünen Alizarins der HHrn. Schaaf und Lauth die verschiedenen Krappfarben erhält und berechtigt zu seyn glaube für das Elsaß die Priorität dieser Fabrication zu beanspruchen. Die Muster, welche Hr. Scheurer gleichzeitig einsendete und die Mittheilungen, welche er uns verspricht, werden den Gegenstand eines Berichtes des Ausschusses für Chemie bilden.

Ich gehe nun auf das Pernod'sche Product über, durch welches wir hoffen alle Krappfarben mittelst des Tafeldrucks hervorbringen zu können.

Dieses Extract, mit welchem ich zahlreiche Versuche angestellt habe, ist in Teigform; es enthält 10 Procent Trockensubstanz. Dasselbe besitzt das vierfache Färbevermögen guter Krappblumen. Beim Färben lieferte es mir reinere und lebhaftere Nuancen als die besten im Handel vorkommenden Krappblumen; in geeigneten Verhältnissen mit Thonerde- und Eisenbeizen gemischt aufgedruckt, lieferte es nach den Operationen des Dämpfens, Reinigens und Seifens ein sattes und intensives Dunkelroth, sowie ein schöneres und frischeres Violett als man durch das Färben erhält.

Wir hoffen, daß Hr. Pernod durch Verbesserungen in der Fabrication seines Products in Stand gesetzt werden wird, dasselbe zu einem weniger hohen Preise zu liefern, welcher mit dessen Färbevermögen mehr

in Verhältniß steht. Wir verdanken es ihm, daß wir nicht mehr von Deutschland für ein Product abhängen werden, dessen Rohstoff Frankreich liefert.

Der Ausschuß für Chemie schlägt der Gesellschaft vor, Hrn. Pernod eine Medaille erster Classe zuzuerkennen.

XCI.

Ueber die Structur und die chemische Constitution der Holzfaser; von Payen.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1167; Juni 1867.

Unter die zahlreichen wichtigen Producte, welche auf der dießjährigen internationalen Industrie-Ausstellung zu Paris die Aufmerksamkeit nur in geringem Grad auf sich ziehen, gehören auch die verschiedenen Papierzeuge aus bisher nicht zu diesem Zweck angewendeten Rohmaterialien.

Wie allgemein bekannt ist, werden die Trümmer der aus Hanf, Flachs, Baumwolle und verschiedenen anderen Faserstubstanzen angefertigten Gewebe von Tag zu Tag weniger ausreichend, je größere Verhältnisse die Fabrication und der Verbrauch des Papiers mit der Ausdehnung des Unterrichts und dem Aufschwunge des Buch- und Zeitungsdruckes annimmt.

Dieser Zustand der Dinge hat eine großartige Industrie in das Leben gerufen, welche sich namentlich in Frankreich, Deutschland, Belgien, England und Amerika entfaltet und deren Zweck ist, aus Pflanzen, welche bisher für die Papierfabrication Rohstoffe noch nicht geliefert hatten, Fasercellulose in verschiedenen Graden der Reinheit, ja selbst schön weiß und — bis auf einige Zehntausendtel mineralischer Stoffe — rein zu gewinnen.

Hinsichtlich des Holzes verschiedener Bäume gelangt man mit Hülfe von drei verschiedenen Processen zum Ziele; durch dieselben wird die ursprüngliche Cellulose stufenweise von den holzigen Incrustationen befreit, welche im Verlauf des Vegetationsprocesses die inneren Wandungen der Faserbündel durch Ablagerung concentrischer Schichten allmählich verdickt haben. Aus dem normalen Holze, dessen elementare Zusammensetzung in Procenten ausgedrückt, je nach dem Alter und der Species einem Kohlenstoffgehalt[85] von 48,5 bis 53,0 entspricht, während Wasserstoff

[85] Aus den Analysen von Gay-Lussac und Thénard, sowie aus denen

und Sauerstoff in den die Zusammensetzung des Wassers repräsentirenden Verhältnissen, außerdem aber ein zwischen 3 und 6 Tausendtheilen schwankender Ueberschuß von Wasserstoff, nebst 6 bis 11 Tausendtheilen Stickstoff und 2 bis 6 Tausendtheilen Mineralsubstanzen zugegen sind — ist man so im Stande, die Cellulose in unverletztem Zustande mit den ursprünglichen Formen der verdünnten (geöffneten) Fasern, in mehr oder weniger schmalen und langen Membranen abzuscheiden, welche den zum Verfilzen des Papiers erforderlichen Bedingungen entsprechen.[86]

Diese durch die erwähnten Processe gereinigten Membranen zeigen constant die Elementarzusammensetzung der Cellulose, aus 44,44 Kohlenstoff und 55,55 Wasser, entsprechend der Formel $C^{12}H^{10}O^{10}$, mit allen Eigenschaften dieses Körpers; sie werden durch Schwefelsäure bei 60 bis 62° C. desaggregirt, dann in Dextrin und darauf in Krümmelzucker verwandelt und zeigen in den ersten Momenten dieser Desaggregirung die eigenthümliche Erscheinung, daß sie durch Jod violett gefärbt werden.

Bei dem Verfahren zur Gewinnung der Fasercellulose des Strohes mehrerer Gramineen werden jetzt die von mir früher im Laboratorium zur Extraction der Cellulose aus den Geweben verschiedener Pflanzen angewandten Operationen in großem Maaßstabe ausgeführt. Dieser Proceß besteht in einer mehrfach wiederholten Behandlung mit heißen starken Natron- oder Kalilaugen und dann mit Chlor. In den Fabriken wird die Wirkung dieser Agentien bedeutend verstärkt durch die Anwendung von geschlossenen Gefäßen, in denen die Laugen auf 120 bis 130°, ja

---

mehrerer anderer Chemiker ergibt sich, daß der Kohlenstoffgehalt bei leichtem und festem Holze von verschiedenen, unter verschiedenen Verhältnissen erwachsenen Baumspecien zwischen 48,5 und 53,0 schwankt. Da nun die einen Theil der Holzgewebe bildende Cellulose eine constante Zusammensetzung besitzt und 44,4 Kohlenstoff enthält, so läßt sich, wenn man den gesammten Kohlenstoffgehalt der die verdickten Wandungen der Holzfaserbündel incrustirenden oder in dieselben injicirten Substanzen zu 54,5 annimmt, die elementare Zusammensetzung der verschiedenen Holzsorten, von dem leichteren bis zu dem festeren hinauf, mittelst einer einfachen Berechnung in nachstehender Weise darstellen:

Cellulose.		Incrustirende Substanz.		Kohlenstoff.
60	+	40	=	48,46
40	+	60	=	50,46
30	+	70	=	51,48
20	+	80	=	52,88

86 Das durch diese Operationen abgeschiedene Zellgewebe gibt Membranen, welche zum Verfilzen zu kurz sind; was die Stärkekörnchen anbetrifft, deren Gegenwart im Holzgewebe zahlreicher Baumarten, zuweilen selbst in den langgestreckten Höhlungen der Holzfasern ich früher nachgewiesen habe, so werden dieselben entweder durch Salpeterſalzſäure zerstört, oder durch verdünnte Chlorwasserstoffsäure in Krümmelzucker verwandelt, und zwar noch leichter als die schwammige, mit incrustirenden Substanzen injicirte Cellulose. (Man s. die Bulletins de la Société centrale d'agriculture de France von 1862, 1863 und 1864.)

selbst auf 145° C. erhitzt werden können. Die Kosten dieses Processes werden durch ein neues Verfahren verringert, nach welchem die mit organischen Stoffen beladenen starken Laugen zur Trockne verdampft und dann zur Zerstörung dieser Stoffe in Flammöfen calcinirt werden, worauf das kohlensaure Alkali durch Behandlung mit Kalk wieder in caustisches Alkali verwandelt wird. [87]

Schließlich wird die auf diese Weise gewonnene Cellulose durch Behandlung mit einer Lösung von unterchlorigsaurem Kalk [88] und durch gehöriges Auswaschen mit möglichst reinem Wasser gebleicht.

Auf diese Weise werden in zahlreichen französischen und ausländischen Fabriken täglich 1000, 2000, ja selbst bis 10,000 Kilogrm. weißes Papierzeug — im trockenen Zustande berechnet — producirt.

In der Fabrik zu Pontcharra bei Grenoble stellen die HHrn. Reyret, Orioli und Frédet aus Holzscheiben von 5 Millimet. Dicke durch Behandlung derselben mit verdünntem Königswasser (6 Thle. Salzsäure, 4 Thle. Salpetersäure und 250 Thle. Wasser) in der Wärme, und mittelst Beseitigung der incrustirenden Substanzen durch Erhitzen mit Natron oder Ammoniak [89] in einem von ihnen erfundenen, geschlossenen Gefäße mit doppelten Wandungen eine Fasercellulose dar, die nach dem Bleichen mit Chlorkalk, sorgfältigem Auswaschen und Feinmahlen ein weißes, reines Holzzeug gibt, welches mit Recht zu den besten und billigsten Surrogaten der hänfenen, leinenen, baumwollenen 2c. Lumpen gezählt wird. [90]

---

87 Man s. die Mittheilung über das Verfahren zu diesem Zweck von Amos und Anderson, polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 308.

88 Das Bleichen wird durch mäßigen Zusatz von Schwefelsäure zum Freimachen der Unterchlorigsäure bez. des Chlors, sehr beschleunigt.

89 Dieses Ammoniak wird in einem sinnreich construirten Apparate condensirt und kann mit geringem Verlust immer wieder benutzt werden.

90 Daß das Holz im Allgemeinen eine reinere Cellulose gibt als Stroh, kann nicht befremden, wenn man berücksichtigt, daß letzteres zehnmal mehr Mineralsubstanzen enthält, unter denen eine beträchtliche Menge Eisen sich befindet. Die Gegenwart des Eisenoxyds läßt sich auch häufig in dem aus Stroh dargestellten Papierzeuge, selbst nach dem Bleichen und Waschen desselben, nachweisen, während die unter gleichen Verhältnissen aus Holz dargestellten Producte keine Spur davon enthalten.

Seit einiger Zeit ist es den HHrn. Gagnage und Gignon mit Beihülfe des Hrn. Poinsot (bei Hrn. Breton in Pont-de-Claye) gelungen, aus der (unrichtiger Weise als „Varech" oder „Fucus" bezeichneten) Zostera marina (Seegras) Fasercellulose darzustellen, welche zur Fabrication von Packpapier, ja selbst von weißem Papier benutzt wird. Das leicht ausführbare Verfahren besteht in einer Behandlung mit Natron, reichlichem Auswaschen und dem gewöhnlichen Bleichen mit Chlorkalk im Feinzeug-Holländer.

In der Pflanze finden sich die Fasern durch verschiedene Pectinkörper derart zusammengeleimt, daß diese Körper durch eine zehn bis fünfzehn Tage fortgesetzte Behandlung mit Salzsäure, welche mit dem neun- bis zehnfachen Volum Wasser ver-

Unter den zur Lösung dieser wichtigen Aufgabe geeigneten Processen glaube ich einen besonders hervorheben zu müssen, indem derselbe die Ablagerungsweise der incrustirenden Substanzen im Inneren der Holzfasern erläutert.

Die Erfinder dieses Verfahrens, die HHrn. Bachet und Machard, suchen einen doppelten Zweck zu erreichen, indem sie einen Theil der die Holzfasern incrustirenden Substanz in Krümmelzucker verwandeln und dabei die Cellulose in solchem Zustande abscheiden, daß sie sich auf der Form der Papiermaschine zu filzen fähig ist. Ihren Beobachtungen zufolge bilden die leicht in Zucker überzuführenden Antheile einen Theil der incrustirenden Substanz; denn gerade aus dem Kernholze und aus den festesten, an Incrustationen reichsten Holzarten gewinnen sie die größte Menge Krümmelzucker und somit die größte Menge Alkohol.

Nachdem mir Hr. Bachet im Jahre 1860 sein Verfahren mitgetheilt hatte, wurde dasselbe im April 1861 in seiner Gegenwart und im Beiseyn des Hrn. Billequin in meinem Laboratorium geprüft.

Drei Versuche, bei denen einmal 400 Grm. und zweimal 500 Grm. in Scheiben von 1 Centimet. Stärke zerschnittenes Fichtenholz angewendet und diese jedesmal mit 2 Litern Wasser und 200 Kubikcentimetern Salzsäure zehn Stunden lang gekocht wurden, gaben durchschnittlich 21,13 Thle. Krümmelzucker (durch die Kupferkaliflüssigkeit bestimmt) auf 100 Thle. Holz im trockenen Zustande.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich dann in dem holzigen Rückstande die unangegriffene (feste) Cellulose mit ihren membranösen Formen, wogegen die den Einschlag der incrustirenden Substanz bildende schwammige Cellulose aufgelöst worden war. In Folge davon war die Menge der incrustirenden Substanz selbst in der übrig gebliebenen Holzmasse, sowie der Kohlenstoffgehalt der letzteren, in entsprechendem Verhältnisse vermehrt worden; die von der schwammigen Cellulose befreiten Incrustationssubstanzen waren, eben in Folge dieses Umstandes, von

---

dünnt worden, bei einer Temperatur von 15 bis 20° C. in Pectinsäure verwandelt werden; setzt man alsdann nach gehörigem Auswaschen Ammoniak in geringem Ueberschusse zu, so wird die die Fasern zusammenleimende Substanz zu gelöstem pectinsaurem Ammoniak und die Fasern trennen sich beim Schütteln oder Umrühren von einander; ist nicht gar zu viel Flüssigkeit vorhanden, so entsteht auf Zusatz von 1 Aequiv. Chlorcalcium sogleich ein Brei von pectinsaurem Kalk, welcher die ganze organische Substanz zu einer consistenten Masse vereinigt.

Schon vor längerer Zeit hatte ich nachgewiesen, daß die Zellen des Zellengewebes der Kartoffeln, der Runkelrüben und zahlreicher anderer Knollen und Wurzeln dieser Art in gleicher Weise zusammengeleimt sind und bei der erwähnten chemischen Behandlung eine ähnliche mechanische Zersetzung zeigen, wogegen ich in dem Kernholze oder Splinte der Bäume keine Pectinkörper gefunden habe.

Alkalilaugen leichter angreifbar und in denselben leichter löslich geworden.[91]

Diese Erfahrungen stehen in vollkommenem Einklange mit den Resultaten der von Brongniart und mir angestellten Untersuchungen. Als wir bei der mikroskopischen Analyse sehr dünne Quer- und Längsschnitte von Holz, sowohl in natürlichem Zustande als auch nach Entfernung aller übrigen Substanzen außer der Cellulose, mit verschiedenen Reagentien behandelten, erkannten wir, daß „die innere Verdickung jeder Schlauchzelle gleichzeitig aus Cellulose und aus neuen Holzsubstanzen zusammengesetzt ist, welche der ersteren so beigemengt sind, daß nach dem Auflösen und Entfernen dieser Substanzen die Wandungen der Holzzellen nicht etwa auf eine dünne äußere Membran reducirt sind, sondern im Gegentheil eine innere, aufgeschwollene (schwammige) Celluloseschicht zeigen,

---

[91] Die von mir in Gemeinschaft mit den HHrn. Champion und Henry Pellet kürzlich ausgeführten Elementaranalysen haben dargethan, daß das Fichtenholz nach der Behandlung mit Salzsäure in der Wärme und dem Auswaschen mit Wasser, bei gleicher Gewichtsmenge mehr Kohlenstoff und überschüssigen Wasserstoff enthält als vorher, was offenbar einem größeren Gehalt an incrustirenden Substanzen oder einer relativ geringeren Menge Cellulose entsprechen würde. Ich theile hier die Durchschnittsresultate einiger von diesen Analysen mit, hinsichtlich deren noch zu bemerken ist, daß, um die Verhältnisse einander möglichst gleich zu machen, die beiden Proben zunächst durch die Raspel in feines Pulver verwandelt, durchgesiebt und dann erst mit Alkohol, hernach mit kaltem und mit kochendem Wasser ausgewaschen wurden. Dadurch wurden entfernt:

	Lösliche Substanzen.	Durch Alkohol.	Durch Wasser.
Aus 100 Th. getrockneten normalen Holzes	„	1,5	0,66
Aus 100 Th. mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser behandelten und dann getrockneten Holzes	„	1,66	1,00

Auf diese Weise wurde also der Einfluß der harzigen, zuckerartigen ꝛc. Substanzen beseitigt.

Die Analysen der beiden Proben gaben folgende Zahlen:

	Normales Weißtannenholz.	Dasselbe Holz nach theilweiser Auflösung der Incrustationen durch Chlorwasserstoffsäure.
Kohlenstoff . . .	48,88	51,13
Wasserstoff . . .	6,74	6,16
Sauerstoff und Spuren von Aschenbestandtheilen	44,38	42,71
	100,00	100,00
Ueberschüssiger Wasserstoff	0,29	0,82

Man ersieht hieraus, daß nach der Einwirkung der Chlorwasserstoffsäure, welche die Holzincrustationen aufgelöst und in Zucker verwandelt hat, der Gehalt an Kohlenstoff und an überschüssigem Wasserstoff größer geworden ist, und zwar entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung der incrustirenden Substanz, welche 54,5 Kohlenstoff enthält, und der Cellulose, deren Kohlenstoffgehalt nur 44,4 beträgt. Ebenso gab das mit Chlorwasserstoffsäure und Wasser behandelte Holz an Kali 0,4867 incrustirende Substanz ab, während dasselbe Holz in normalem Zustande (nachdem es gleichfalls mit Alkohol und Wasser gereinigt worden war) bei der Behandlung mit Kalilauge 0 42 incrustirende Substanz verlor.

die sich durch ihr Ansehen von der äußeren, festeren und scharf begrenzten Zone unterscheidet, welche letztere der primitiven Membran dieser Schlauchzellen entspricht. [92]

Diese Celluloſemembran nun ist es, welche man jetzt mittelst mehrerer Processe im reinen Zustand im Großen darstellt.

Schon im Jahre 1859 hat Pelouze nachgewiesen, daß sehr verdünnte Salzsäure, Schwefelsäure ꝛc. auf die normale, mehr oder weniger reine Cellulose einwirkt und dieselbe bei längere Zeit fortgesetztem Kochen in Krümmelzucker verwandelt. [93]

Das Charakteristische des Verfahrens von Bachet und Machard besteht indessen darin, daß bei der Umwandlung eines Theiles der Incrustationen in Zucker die Cellulose, welche die primitiven Membranen bildet, soviel als möglich geschont und schwach bräunlich gefärbt, oder auch weiß und rein, in einem für die Fabrication verschiedener Papiersorten geeigneten Zustande gewonnen wird.

Das Verfahren, mittelst dessen in mehreren Fabriken — wie in der Destilliranstalt zu Saint-Tripon, in der Papierfabrik zu Bex in der Schweiz und in der zu Vizille im Isère-Departement — die schwammige Cellulose in Zucker umgewandelt und die zurückgebliebene (feste) Cellulose für die Zwecke der Papierfabrication gereinigt wird, ist kurz das folgende:

In einen großen Bottich, welcher 8000 Liter Wasser und 800 Kilogr. gewöhnliche Salzsäure enthält, werden 200 Kilogrm. dünne Scheiben von Fichten- oder Tannenholz eingetragen; die Flüssigkeit wird durch einen zugeleiteten Dampfstrom zum Kochen erhitzt, welches man zwölf Stunden lang fortsetzt; nach Verlauf dieser Zeit wird die saure Flüssigkeit abgezogen und zu 99 Proc. mit kohlensaurem Kalk gesättigt. Das entstandene Chlorcalcium behindert die geistige Gährung nicht, welche bei einer Temperatur von 22 bis 25° C. durch einen Hefezusatz eingeleitet wird.

Durch Destillation erhält man dann eine dem gebildeten Krümmelzucker entsprechende Quantität Alkohol.

Der holzige Rückstand wird einem systematischen Auswaschen unterzogen, unter Mühlsteinen zerquetscht, dann im Holländer zerfasert und gewaschen. Der auf diese Weise erhaltene Teig wird in einer Knotenmaschine gesichtet, zum Abtropfen auf Hürden gebracht und ausgepreßt, worauf er ein graulich gefärbtes, zur Fabrication von Tapetenpapier, Packpapier ꝛc. geeignetes Zeug bildet.

---

92 Brongniart's Bericht erschien in den Comptes rendus vom 22. März 1840.

93 Comptes rendus, t. XLVIII p. 327; polytechn. Journal Bd. CLI S. 394.

Um ein weißes Product zu erhalten, wird dieses Holzzeug mit Chlorgas und darauf mit Aetzlauge behandelt und vollständig ausgewaschen. Das Bleichen wird, gleichzeitig mit der mechanischen Zertheilung, in einem Feinzeug-Holländer mittelst Chlorkalk vollendet. Ein Kubikmeter Holz gibt 100 bis 120 Kilogr. schwach rothbraun gefärbte faserige Cellulose; beim letzten Bleichen mit bloßem oder schwach mit Säure versetztem Chlorkalk findet noch ein Verlust von ungefähr 30 Proc. statt.

Die hauptsächlichste Ursache der schwankenden, während der chemischen Behandlung des Holzes und des Strohes stattfindenden Verluste liegt in der Einwirkung des Chlors oder der Unterchlorigsäure auf die organische Substanz, indem es sehr schwierig ist, diese Einwirkung auf die Farbstoffe und die anderen fremdartigen Substanzen einzuschränken; denn wenn von den Bleichmitteln zu viel zugesetzt wird, oder wenn die Temperatur steigt, so wird die Cellulose selbst angegriffen und erleidet in der Flüssigkeit eine wahrhafte Verbrennung, indem sie in diesem Falle theilweise oder gänzlich zu Wasser und Kohlensäure zersetzt wird. Glücklicherweise lassen sich diese Verluste durch sparsame Anwendung des Chlors und durch Verhütung einer Temperatursteigerung vermindern.

Schlußfolgerungen.

1) Der neue Industriezweig, welcher die Fabrication von Lumpensurrogaten bezweckt, ist in mehrfacher Hinsicht von großem Interesse. Derselbe wird die Lieferung des Rohmaterials für den fortwährend zunehmenden Papierverbrauch ermöglichen.

2) Vom wissenschaftlichen Standpunkte aus liefert dieser neue Industriezweig durch eine bereits ansehnliche, mehr als ein Zehntel der Gesammterzeugung des Rohstoffes für die Papierfabrication repräsentirende Jahresproduction den Beweis, daß die Cellulose verschiedenen Ursprungs, und selbst diejenige der mehr oder weniger incrustirten Holzfasern, in reinem Zustande dargestellt, chemisch identisch ist.

3) Ferner liefert er den Beweis, daß die weniger dichte schwammige Cellulose, welche den Einschlag der Holzincrustationen bildet, den ursprünglichen Schlauch- oder Holzzellen durch Säuren, von denen sie in gährungsfähigen Krümmelzucker umgewandelt wird, entzogen werden kann.

4) Auf diese Weise kann man aus verschiedenen Holzarten einerseits Alkohol und andererseits Cellulosemembranen gewinnen, welche letztere so fest, biegsam, und rein sind, daß sie bis zu 80 Proc. selbst dem zur Fabrication der weißesten Papiersorten bestimmten Zeuge zugesetzt werden können.

5) Auch vom forstwirthschaftlichen Standpunkte aus ist der neue Industriezweig von großem Interesse, da er neue Absatzwege für die Producte der Nadelholzpflanzungen eröffnet.

XCII.

Ueber den chemischen Proceß bei der Regeneration der Laming'schen Reinigungsmasse für Steinkohlengas; von A. Wagner, Assistent am chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts in München.

Allgemein gilt die Annahme, daß das Eisenoxyd der Laming'schen Masse durch den Schwefelwasserstoffgehalt des Rohgases in Anderthalb-Schwefeleisen (Fe^2S^3) verwandelt werde, und daß hierauf das Anderthalb-Schwefeleisen der Luft ausgesetzt, durch den Sauerstoffgehalt derselben in schwefelsaures Eisenoxydul unter Ausscheidung des dritten Theiles seines Schwefelgehaltes übergehe. Diese Annahme scheint indessen eine rein theoretische Speculation zu seyn, indem angestellte directe Versuche ergaben, daß das Anderthalb-Schwefeleisen unter Ausscheidung seines ganzen Schwefelgehaltes durch den Sauerstoff der Luft direct in Eisenoxyd übergeht nach der Gleichung $Fe^2S^3 + O^3 = Fe^2O^3 + S^3$.

Den Beweis hiefür mögen folgende Versuche liefern. Zu allen diesen Versuchen wurde dieselbe frische Reinigungsmasse von 7,44 Proc. Eisenoxydgehalt verwendet.

Mit dieser Masse wurden in der Münchner-Gasfabrik die Reinigungskästen gefüllt, und dieselbe das erstemal im frischen Zustande und hierauf sechsmal regenerirt gebraucht, im Ganzen also siebenmal angewendet. Diese gebrauchte Masse wurde mir im October 1866 zur chemischen Untersuchung übergeben; die Analyse ergab auf 7,3 Proc. Eisenoxyd 30,6 Proc. freien Schwefel; also auf je 1 Eisenoxyd 4,19 Schwefel. Da nach der bisher angenommenen Erklärung des Regenerationsprocesses bei einmaligem Gebrauch auf 1 Eisenoxyd nur 0,2 Gewichtstheile Schwefel sich ausscheiden können, so sollten bei siebenmaligem Gebrauch der Masse auf 1 Eisenoxyd 1,4 Gewichtstheile freien Schwefels treffen. Die Analyse ergab aber gerade die dreifache Schwefelmenge, nämlich 4,19. Dieser Umstand führte mich schon damals zu der Annahme, daß der Gesammtschwefelgehalt des Anderthalb-Schwefeleisens als freier Schwefel ausgeschieden werde.

Um jedoch vor Zufälligkeiten, welche in einer Fabrik möglich sind, sicher zu seyn, habe ich noch folgende zwei Versuche im Laboratorium ausgeführt:

1) Ueber frische Reinigungsmasse wurde Schwefelwasserstoff geleitet, die Masse hierauf mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak befeuchtet, und eine Woche lang der Luft ausgesetzt. Dieser Proceß wurde im Ganzen siebenmal mit dieser Masse durchgeführt, so daß also dieselbe einer siebenmal gebrauchten Reinigungsmasse entsprach. Die Analyse ergab alsdann auf 1 Eisenoxyd 4,23 Schwefel; also dieselbe Zahl, wie bei den analogen in der Gasfabrik ausgeführten Versuchen.

2) Ueber frische Reinigungsmasse wurde Schwefelwasserstoff geleitet und die Masse hierauf unter öfterem Befeuchten mit Wasser eine Woche lang der Luft ausgesetzt. Nachdem mit dieser Masse der Proceß siebenmal durchgeführt war, wurde sie zur Analyse verwendet. Dieselbe zeigte sich schlechter als die vorige, welche einen Zusatz von kohlensaurem Ammoniak erhalten hatte, regenerirt, und entwickelte bei Zusatz von Salzsäure Spuren von Schwefelwasserstoff. Die Analyse ergab auf 1 Eisenoxyd 3,69 Schwefel, eine Zahl, welche sehr nahe mit den oben erhaltenen übereinstimmt.

Diese drei Versuche scheinen mir sicher zu beweisen, daß bei dem Regenerationsproceß der Laming'schen Masse nicht bloß, wie gewöhnlich angenommen wird, der dritte Theil, sondern die Gesammtmenge des Schwefelgehaltes als freier Schwefel ohne Bildung von Schwefelsäure ausgeschieden wird.

Auch der Umstand spricht dafür, daß der Gehalt an schwefelsauren Verbindungen in einer lang gebrauchten Masse nicht größer ist, als er ursprünglich durch die Anwendung von Eisenvitriol in die Masse kam.

XCIII.

Ueber einen sehr leicht und schnell anzufertigenden geistigen Copalfirniß; von Prof. Böttger.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1867, Nr. 14.

Bekanntlich hält es sehr schwer, einen recht concentrirten und dabei wenig gefärbten geistigen Copalfirniß anzufertigen; es mangelt zwar nicht an Vorschriften dazu, aber wie unzweckmäßig und nicht zum Ziele führend

die meisten darunter sind, wird Jeder, der sich mit der Anfertigung von Copalfirnissen befaßte, zur Genüge erkannt haben. Da ich von einigen Technikern jüngst ersucht worden, ihnen eine einfache Bereitungsweise eines geistigen Copalfirnisses mitzutheilen, so möge die Beschreibung eines schon vor längeren Jahren von mir empfohlenen Verfahrens, welches in Vergessenheit gerathen zu seyn scheint, hier folgen. Der nach meiner Methode angefertigte Firniß läßt gar nichts zu wünschen übrig, er ist ungemein copalhaltig, fast ganz wasserhell (falls der dazu verwendete Copal farblos war), kann nach Belieben durch Aether verdünnt, und durch Zusatz von etwas venetianischem Terpenthin auch weniger schnell trocknend, dabei in wenig Minuten und ohne kostspielige Apparate bereitet werden. Besonders eignet sich derselbe für Tischler zum Poliren feiner Hölzer und für Buchbinder zum Ueberziehen von Landkarten, Bücherrücken u. dergl. Seine Brauchbarkeit hat sich bereits in unzähligen Fällen bewährt, und ich kann ihn nicht genug sämmtlichen Technikern, die in ihrem Geschäfte des Copalfirnisses bedürfen, empfehlen.

Man löse zu dem Ende 1 Loth Campher in 12 Loth Aether auf, schütte diese Flüssigkeit nach erfolgter Auflösung des Camphers zu 4 Loth ausgesuchtem wasserhellen, in das zarteste Pulver verwandelten Copal und füge, nachdem diese drei Ingredienzen in einer wohl verkorkten Flasche bei mittlerer Temperatur mehrmals tüchtig (bis nach erfolgter theilweiser Auflösung und Anschwellung des Copals) durchgeschüttelt worden, noch 4 Loth absoluten Alkohol und $^1/_4$ Loth rectificirtes Terpenthinöl hinzu, schüttele Alles nochmals gehörig durcheinander, und der Firniß ist fertig. Er erscheint, wenn man genau nach dieser Vorschrift verfährt, als ein fast ganz homogenes dickflüssiges Fluidum, ich sage absichtlich fast, weil bekanntlich der nicht zuvor geschmolzene oder längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesene Copal nur zum Theil in reinem oder campherhaltigem Aether oder in anderen äther- oder alkoholhaltigen Flüssigkeiten löslich ist. Ueberläßt man daher mehrere Tage hindurch den Firniß der Ruhe, so unterscheidet man deutlich zwei Schichten im Glase, wovon die untere die mehr Copal haltige, die obenstehende aber der vorerwähnte wasserhelle ganz ausgezeichnete Firniß ist. Derselbe ist so harzhaltig, daß, wenn man einen Tropfen davon zwischen zwei Finger bringt und diese abwechselnd von einander entfernt und nähert, zwischen ihnen unzählige überaus zarte lange Fäden entstehen. Auf Gegenstände der mannichfaltigsten Art aufgetragen, erscheint er wie eine dünne vollkommen durchsichtige Glasschicht, blättert sich nicht ab, besitzt hinlängliche Elasticität und ist dabei dennoch ungemein hart. Die weniger durchsichtig erscheinende untere Schicht des Firnisses, die noch viel Copal in Gallert-

form enthält, kann man, wenn die darüber stehende wasserhelle Schicht verbraucht ist, nochmals mit Aether und Campher behandeln.

XCIV.

Ueber ein Hydrat des Schwefelkohlenstoffs; von E. Duclaux.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1099; Mai 1867.

Bedeckt man die Kugel eines Thermometers mit einem mehrfach zusammengelegten Stücke Batist, gießt einige Tropfen Schwefelkohlenstoff darauf und läßt die Flüssigkeit verdampfen, so bilden sich, sobald die Temperatur bis auf einige Grade unter Null gesunken ist, kleine Krystallbüschel einer weißen, sehr wenig beständigen Substanz, welche sich auch jedesmal zeigen, sobald Schwefelkohlenstoff einer raschen Verdampfung unterworfen wird. Die Aehnlichkeit dieser Substanz mit Schnee, sowie ihre Entstehung bei niedriger Temperatur und in feuchter Luft mußten — was auch wirklich der Fall war — Veranlassung geben, sie für gefrorenes Wasser zu halten. Man braucht indessen nur ein wenig von derselben zu sammeln und in einem verschlossenen Gefäße wärmer werden zu lassen, um sich, sobald die Temperatur — 3° C. erreicht hat, zu überzeugen, daß sie sich rasch zersetzt und eine große Menge von flüssigem Schwefelkohlenstoff gibt, in welchem nur kleine Eisstückchen schwimmen.

Ich selbst hatte anfänglich geglaubt, dieses Wasser sey nur zufällig vorhanden und rühre von der Condensirung des in der umgebenden Luft enthaltenen Dampfes auf der kalten Flüssigkeit her; bei näherer Untersuchung fand ich aber, daß es in constanter Menge vorhanden und daß die weiße Substanz ein wahres Hydrat des Schwefelkohlenstoffs ist. Um sich davon zu überzeugen, genügt es, diesen Körper unter Beobachtung der durch seine außerordentliche Leichtzersetzbarkeit und Flüchtigkeit bedingten Vorsichtsmaßregeln zu studiren. Das nachstehende Verfahren gab mir die besten Resultate.

In ein zur Bestimmung des specifischen Gewichts starrer Körper dienendes Fläschchen (Pyknometerfläschchen), welches man möglichst groß nimmt, bringt man etwa 20 Gramme Schwefelkohlenstoff und leitet mittelst eines Blasebalgs, mit dessen Düse ein passendes Glasrohr verbunden ist, einen recht lebhaften Luftstrom auf die Flüssigkeit. Es ist unnütz, die Luft künstlich feucht zu machen, und wenn man die Vorsicht beobachtet, das Fläschchen mit seinem Inhalte gehörig abzukühlen, so beginnt die Bildung der weißen Substanz sofort. Die Temperatur sinkt sehr tief

und kann leicht — 20° C. erreichen. Ist keine Flüssigkeit mehr vorhanden, so hört man auf zu blasen, um das erhaltene Product nicht wieder zu zersetzen, denn dasselbe würde sich, da es der Einwirkung einer Kältequelle nicht mehr ausgesetzt ist, nach und nach wieder erwärmen. Dann verschließt man das Fläschchen und überläßt es sich selbst bis es die gewöhnliche Temperatur wieder angenommen hat. Es bilden sich jetzt zwei Flüssigkeitsschichten, die eine von Wasser, die andere von Schwefelkohlenstoff. Man wägt den Inhalt des Fläschchens und bringt dann rasch gepulvertes Chlorcalcium hinein; hernach wägt man von Neuem und stellt das Gefäß in ein Luftbad, dessen Temperatur ungefähr 60° beträgt. Der ganze Schwefelkohlenstoff verdampft und entweicht durch die capillare Oeffnung des Glasstopfens, ohne daß das vom Chlorcalcium zurückgehaltene Wasser entweichen kann. Eine neue, nach dem Erkalten des Gefäßes vorgenommene Wägung ergibt die Gewichtsmenge des in einer bekannten Quantität der weißen Substanz enthaltenen Schwefelkohlenstoffs.

Mittelst dieses Verfahrens habe ich als Mittel aus zehn Versuchen gefunden, daß der in Rede stehende Körper 89,4 Proc. Schwefelkohlenstoff enthält, genau entsprechend der Formel: $2\,CS^2,HO$.

Derselbe bildet demnach ein an Schwefelkohlenstoff sehr reiches Hydrat; auch brennt er ebenso leicht als letzterer und diese Eigenschaft ermöglicht einen Collegienversuch, in welchem sich seine ganze Geschichte zusammenfassen läßt. Man gießt auf eine Glasplatte eine geringe Menge Wasser und stellt in die Mitte desselben ein Uhrglas, welches man mit Schwefelkohlenstoff füllt. Bläst man jetzt auf letztere Flüssigkeit, so verwandelt sich dieselbe rasch in das Hydrat, während gleichzeitig das Wasser gefriert, so daß nach Verlauf einiger Zeit Alles starr geworden ist. Nähert man nun dem im Uhrglase enthaltenen schneeähnlichen Körper eine glimmende Kohle, so entzündet sich dieselbe, verbrennt mit der blauen Flamme des Schwefelkohlenstoffs und läßt das in ihr enthalten gewesene Wasser auf dem Boden des Uhrglases zurück.

Miscellen.

Die modernen Verkehrsmittel, von E. Behm.

E. Behm veröffentlicht in dem neunzehnten Heft von Petermann's geographischen Mittheilungen eine geographisch-statistische Uebersicht über die modernen Verkehrsmittel mit historischen und volkswirthschaftlichen Notizen, veranschaulicht durch eine

Telegraphen- und Dampfschifffahrtskarte der Erde und durch eine Communicationskarte von Centraleuropa.

„Das vergangene, für die politische Geschichte so bedeutungsvolle Jahr," heißt es in der Einleitung, „bildet auch in culturgeschichtlicher Beziehung eine wichtige Epoche: in ihm wurde der Gürtel der Postdampfer-Linien um die Erde und die telegraphische Verbindung der alten mit der neuen Welt vollendet."

1) Dampferlinien für den Weltverkehr. — Die schon länger bestehenden sind: 1) die orientalische, jetzt Peninsular and Oriental Steam Navigation Company genannt, zwischen England und Indien-Australien (Southampton-Bombay 23 Tage; nach Ceylon, Point de Galle 26 Tage), und damit concurrirend die französischen Messageries Impériales; 2) die transatlantischen Linien zwischen Europa und Amerika; England, Deutschland und Frankreich concurriren hier. (Southampton, New-York 12 Tage, nach Panamá 19 Tage.) Von Liverpool giengen im Jahre 1865 308 Dampfer nach Nord- und Mittelamerika. In Panamá (Colon), dem nördlichsten Punkte der Panamá-Eisenbahn, concentriren sich die Linien der englischen Royal Mail und der französischen Compagnie transatlantique, die von St. Nazaire aus zweimal monatlich Schiffe nach Westindien schickt, sowie einige von New-York und New-Orleans auslaufende Linien.

Eine Reise um die Erde würde, in möglichst kurzer Zeit gemacht, folgende Punkte berühren und die beigesetzte Zeit in Anspruch nehmen: Marseille-Alexandria 6 Tage. (Man kann noch etwas Zeit ersparen, wenn man auf der italienischen Eisenbahn bis Brindisi und von dort in 82 Stunden auf dem italienischen Dampfer nach Alexandria fährt.) Alexandria-Suez 10 Stunden, Aden 6 Tage; Point de Galle auf Ceylon 11 Tage; bis jetzt also 24 Tage. Ceylon-Calcutta 7 Tage. (Von Ceylon aus laufen die Linien: Ceylon-Singapur-Hongkong 15 Tage, Hongkong-Schanghai 5 Tage, Jedo 5 Tage.) Point de Galle-Melbourne 21 Tage, Sydney 3 Tage, Wellington 7 Tage. Bekanntlich befindet man sich in Neuseeland bei unseren Antipoden. Bis hieher also 55 Tage. Seit Juni 1866 unterhält die Panamá Australian Company zweimal monatlich den Verkehr in Amerika. Neuseeland-Panamá 28 Tage, Colon-St. Thomas 5 Tage, Southampton 14 Tage, Marseille 2 Tage. Somit im Ganzen 104 Tage. Auf der Route Ceylon-Schanghai-Jokohama und von da mit der Pacific Company nach St. Francisco (20 Tage), St. Francisco-Panamá (15 Tage) würde man nur 2 Tage länger brauchen als auf der ersten. Eine solche Eilfahrt würde etwa 1850 Thaler kosten.

2) Eisenbahnen. — Die Länge der Eisenbahnen betrug auf der ganzen Erde im Jahre 1866 nur erst 19,639 deutsche Meilen, wovon auf die nordamerikanische Union 7002, England 2882, die deutschen Staaten mit Einschluß von Oesterreich 2864, Frankreich 1955, Indien 733, Italien 697, Spanien 676, Rußland 602, Canada 421, Belgien 346, Schweden 222, Schweiz 170, Niederlande 152 entfallen. Von den 2864 Meilen deutscher Eisenbahnen kommen auf Preußen 1257, Oesterreich 819, Süddeutsche Staaten 551, Norddeutscher Bund 1493 Meilen. Die 2882 Meilen englische Eisenbahnen kosteten bis jetzt 455 Millionen Pfd. Sterl. (übrigens haben die Bahnen und Bahnhöfe in London allein schon 40 Mill. Pfd. Sterl. verschlungen, auch erforderten die Bahnhöfe in Manchester, Liverpool, Leeds, Sheffield und Birmingham sehr große Summen), während die preußischen 1257 Meilen 645 Mill. Thaler, d. h. etwa 96 Mill. Pfd. Sterl. kosteten. Eine leicht anzustellende Berechnung ergibt, daß die englischen Bahnen doppelte Herstellungskosten zu tragen hatten; die französischen 1955 Meilen kosteten etwa 280 Mill. Pfd. Sterl., woraus hervorgeht, daß die französischen Bahnen verhältnißmäßig beinahe ebenso theuer zu stehen kommen wie die englischen. Aus den Bahnen bezieht die französische Staatscasse jährlich 92 Mill. Fr., obgleich der Staat nur 980 Mill. beigesteuert hat; man sieht, daß sich der Staatsaufwand dort etwa zu 9 bis 10 Proc. verzinst.

Die Bedeutung der Eisenbahnen für den Handel ergibt sich daraus, daß (nach Baxter's statistischen Nachweisungen) z. B. das Wachsthum der Ein- und Ausfuhr in Belgien von 1842 bis 1860 nicht weniger als 272 Procent, in den Vereinigten Staaten 247, in England 237, in Frankreich 169 betragen hat.

3) Telegraphenlinien. — Von diesen gibt es jetzt etwa 45,000 deutsche Meilen mit der dreifachen Länge von Drahtleitungen. Es haben z. B. das deutsch-österreichische Vereinsnetz (Anfang 1866) 6062,5 deutsche Meilen Linien und 15,378,8

Meilen Drahtleitungen; Rußland (Anfang 1866) 4916,7 Meilen Linien und 9517,4 M. Drahtleitungen; Frankreich (Anfang 1866) 3998,3 Meilen Linien und 13,418,9 M. Drahtleitungen; Großbritannien und Irland (Anfang 1866) 3484 Meilen Linien und 16,795 Meilen Drahtleitungen; das türkische Reich 1853 M. Linien; Italien (1863) 1757 Meilen; Schweden (1865) 750 Meilen; Belgien (1861) 233 M.; die Schweiz (1866) 462,5 Meilen; die Vereinigten Staaten (1865) 11,325 M.; Canada (1865) 1080 M. ꝛc. Außerdem haben die beiden atlantischen Telegraphen zusammen eine Länge von 890 und die anderen submarinen Telegraphen eine solche von 1235 deutschen Meilen.

Haben die Eisenbahnen in 37 Jahren eine Ausdehnung erlangt, die gleich 3½mal dem Umfange der Erde ist, so wurden sie doch von dem Telegraphen weit überholt, der vermöge seiner viel leichteren und billigeren Herstellung binnen 27 Jahren so gewachsen ist, daß die Linien an einander gesetzt 8½mal, die Drahtleitungen wohl 20mal die Erde umspannen würden. Angesichts solcher Resultate darf man schon vor dem Unternehmungsgeist und der Energie unserer Zeit den Hut abziehen.

Von den 6062,5 deutschen Meilen des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins besitzen Oesterreich (aber incl. Venetien) 2573,4, Preußen 1846,5 (jetzt 2300), Bayern 423,6, Württemberg 251,6 (mit 392,9 Leitungsdraht), Sachsen 167,4, Baden 212,1 (mit 504,7 Leitungsdraht), die Niederlande 268,5 (mit 750,8 deutschen Meilen Draht).

Ueber Dampferzeugung durch Gas.

Bekanntlich sind bisher alle Versuche fehlgeschlagen, die Dampfmaschinen selbst auch nur für kleinere Betriebskräfte zu verdrängen. Die verschiedenen Luft- und Gasmaschinen haben zwar theilweise Erfolge gehabt, und werden wohl mit dem Fortschritte der Technik eine dauernde Einführung erreichen, aber vorläufig und für lange Zeit hinaus scheint doch die Oberherrschaft der Dampfmaschine gesichert. Es handelt sich also darum, die mit ihrer Anwendung verknüpften Nachtheile zu beseitigen oder zu vermindern, namentlich da, wo sie ihrer Einführung überhaupt im Wege stehen würden. Die Hauptunannehmlichkeit bleibt die Nothwendigkeit eines Kessels mit Feuerung, Schornstein und Heizer. Aus diesem Grunde, um ein Beispiel aus unendlich vielen hervorzuheben, werden die Waarenballen, Fässer u. dgl. in den Londoner Güterspeichern auch allgemein durch von Menschenkraft bewegte Winden gehoben, trotz der in England ganz allgemeinen Anwendung von Dampfkrahnen bei Bauten aller Art. Aber der Einführung von Dampfmaschinen in den Speichern stand theils der mit der Kohlenfeuerung verbundene Schmutz, theils die Kostspieligkeit und Umständlichkeit des oft zu wiederholenden Anheizens entgegen.

Diese Uebelstände scheinen jedoch durch eine Gasfeuerung beseitigt zu seyn, welche von Artur Jackson für England patentirt ist, und in einem der größten Speicher in Cannon-Street (Hrn. Cowan's) schon seit einiger Zeit mit bestem Erfolge praktisch angewendet wird. Dort ist ein stehender Röhrenkessel von zwei Pferdekräften in dem obersten Stockwerke errichtet, fundamentirt auf einer Steinplatte. Unter dem Kessel ist eine geschlossene Kammer, in welcher sich die Gasbrenner befinden, welche von außen durch Hähne zu reguliren sind. Auch sind Lufteinlaß-Ventile darin angebracht und eine kleine Thür von Glas oder Glimmer gestattet eine Besichtigung der Flammen. Ueber jedem Brenner ist eine Scheibe von feuerfestem Thon angebracht, deren Zweck es ist, die Hitze der Flamme auszubreiten, und vermuthlich auch den Kessel vor der directen Wirkung der Stichflammen zu schützen, da die Brenner bis dicht unter den Kesselboden reichen. Die erhitzten Ofengase werden durch einen vermuthlich eisernen Schornstein entfernt, dessen innerer Theil mit einem Mantel umgeben ist, in welchem das Speisewasser für den Kessel vorgewärmt wird. Bei dieser Feuerung gibt es also weder Heizer, noch Mauerwerk noch Kamin (im gewöhnlichen Sinne), noch Roste und selbstverständlich keinen Rauch. Der Dampf wird auf 50 Pfund Ueberdruck gebracht, wobei natürlich, während die Maschine steht, sehr wenig Gas verbraucht wird; bei voller Arbeit beträgt die Consumtion von Gas 200 Kubikfuß per Stunde. Das Anzünden des Feuers dauert nur einige Secunden, das Auslöschen ist augenblicklich. Wenn der Kessel ganz kalt ist, so dauert das Anheizen bis 50 Pfd. Druck eine halbe Stunde, aber nur 25 Minuten, wenn der Kessel Tags zuvor gebraucht war, mit einer Consumtion von 100 Kubikfuß Gas.

Die Maschine ist (nach Angaben im Mechanics' Magazine) kürzlich von Hrn. Carr, dem Ingenieur des St. Katharine Docks, untersucht und obige Resultate bestätigt worden. Sie hat einen Cylinder von 6 Zoll, und 10 Zoll Hub und 3 Pferdestärken (der Kessel nur zwei); die Anzahl von Hüben ist regelmäßig 150 per Minute. Beim Anfange des Versuches war die Dampfspannung 60 Pfd., und es wurden 1250 Pfd. in 30 Secunden 50 Fuß gehoben; die Hebung, zusammen mit dem Herunterlassen der Kette, wurde achtmal mit derselben Last in 6 Minuten wiederholt, wobei die Spannung auf 40 Pfund zurückgieng, aber in 2 Minuten wieder auf 50 Pferdekräfte stieg. Dann wurden 4 Hebungen und Senkungen in 4 Minuten gemacht; nach jeder Hebung sank die Spannung um 3 Pfund, stieg aber während der (ohne Dampf vor sich gehenden) Senkung immer wieder auf die ursprüngliche Höhe, so daß kein Aufenthalt stattfand. Der Gasverbrauch war 50 Kubikfuß in 15 Minuten. Was Verdampfungsfähigkeit betrifft, so wurden durchschnittlich 8 Gallons (à 4 preuß. Quart) in 43 Minuten verdampft, mit einer Gasconsumtion von 100 Kubikfuß, einer Spannung von 55 bis 65 Pfund und einer Schornsteintemperatur von etwa 140° C. — G. Lunge. (Breslauer Gewerbeblatt, 1867, Nr. 9.)

Anwendung der Bandsäge zum Durchschneiden dicker Schmiedeeisen-Platten.

In der Ausstellung des englischen Kriegsministeriums im Ausstellungsparke zu Paris findet sich neben vielem höchst Interessantem ein verhältnißmäßig unscheinbarer Gegenstand, der aber gewiß alle Aufmerksamkeit verdient.

In einer der Werkstätten des Arsenals in Woolwich kam man nämlich darauf, daß sich mehrere Zoll dicke Platten Schmiedeeisen ohne große Mühe mittelst einer kaum gezahnten Bandsäge sowohl gerade als nach beliebigen krummen Linien durchschneiden lassen. Zur Veranschaulichung dieses sind Stücke von schmiedeeisernen Panzerplatten für Schiffsbekleidung bekanntlich 3 — 4″ dick ausgestellt, aus denen Namenszüge, sowie beliebige Curven mit ziemlicher Genauigkeit ausgesägt sind, und wobei sowohl das ausgeschnittene Stück als der Abfall zur genauen Ansicht vorliegen.

Nach einer Notiz, welche den Proben beiliegt, hat man gefunden, daß nach angestellten Versuchen die vortheilhafteste Geschwindigkeit, welche man einer Bandsäge zu diesem Zwecke zu geben hat, ungefähr 250 engl. Fuß per Minute beträgt.

Um sich ein Bild von der Arbeitsleistung zu machen, ist ferner gesagt, daß in einer 1 Zoll dicken Platte eine Schnittlänge von 1½ Zoll per Minute erzielt werden kann.

Es ist selbstverständlich, daß die Platte kalt gesägt wird und daß der Schnittfläche stets etwas Oel oder Seifenwasser zuzufließen hat.

Diese ganze Arbeitsweise der Bandsäge in dem Eisen ist unseres Wissens neu und überraschend; unter gewissen Verhältnissen dürfte sie allgemeinere Anwendung finden können. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 32.)

Ueber die Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren.

In einem Circularerlaß des königl. preußischen Handelsministers an sämmtliche Regierungen vom 4. Januar 1867 wird die Frage, ob die feuergefährliche Anhäufung von Glanzruß in engen Schornsteinröhren durch gehörige Aufmerksamkeit des Schornsteinfegers rechtzeitig wahrgenommen und dem Ausbruche von Schornsteinbränden durch Anwendung der üblichen Reinigungsmittel, eventuell des absichtlichen Ausbrennens, vorgebeugt werden könne, bejaht. Der Glanzruß bilde sich in einem gefahrbringenden Maaße nicht in wenigen Tagen, sondern sey das Product eines längeren Zeitraumes von mehreren Wochen. Eine Ansetzung in jenem Umfange lasse sich unter Benutzung der jetzt allgemein gebräuchlichen Reinigungsvorrichtungen, selbst bei mäßig geschleiften Röhren, durch rechtzeitiges, sorgfältiges, je nach der Gebrauchsweise der Feuerung und des verwendeten Brennmaterials in kurzen Perioden zu wiederholendes Fegen vermeiden. Ob und in welchem Grade sich etwa Glanzruß in einem Rohre angesetzt habe, davon trage der Kehricht des letzten Fegens so weit stets Merkmale an sich, daß

der mit der Gebrauchsweise und der constructiven Beschaffenheit des Rohres vertraute Schornsteinfeger beurtheilen könne, ob zur Verhütung der Bildung von Glanzruß ein häufigeres Kehren, oder, zur Beseitigung der bereits in größerem Maaße vorhandenen, ein Ausbrennen erforderlich werde. Das Selbstentzünden der engen Schornsteine entstehe erfahrungsmäßig nur dann, wenn sich der Glanzruß bereits in hohem Grade angesetzt habe, und dieser Gefahr könne durch wiederholtes Fegen vorgebeugt werden. Dagegen sey nicht zu verkennen, daß die Construction der Schornsteine, deren Form und Richtung auf das schwächere oder stärkere Ansetzen von Glanzruß und auf die leichtere oder mühsamere Beseitigung desselben von Einfluß sey.

Zur Verminderung des Glanzrußes in engen Schornsteinröhren erscheinen folgende bauliche Einrichtungen geeignet:

1) Quadratische und kreisrunde Querschnitte der Schornsteine müssen auf die ganze Länge der Röhre gleiche Weite haben. Oblonge Querschnitte sind im Allgemeinen auszuschließen. Ausnahmsweise können dieselben gestattet werden, wenn der Hausbesitzer die zu ihrer Reinigung geeigneten Geräthe vorräthig hält.
2) Kreisrunde Querschnitte sind nur mit entsprechenden Formsteinen auszuführen oder mit Röhren von gebranntem Thon auszufüttern. Die Thonröhren dürfen nur in ganz senkrechten Schornsteinen angewendet werden; es empfiehlt sich, dieselben im Inneren mit einer Glasur zu versehen.
3) Geschleifte Röhren, welche nur in ganz massiven Wänden vorkommen dürfen, müssen entweder an den Stellen, wo ihre Richtung sich ändert, mit Reinigungsthüren versehen, oder sie müssen um mindestens 60° gegen den Horizont geneigt seyn. An den Brechpunkten sind die Ecken abzurunden.
4) Röhren in äußeren Wänden müssen an der Außenseite Wangenmauern von wenigstens einem Stein Stärke erhalten.
5) Schornsteine für Küchenherde mit offener Feuerung müssen besteigbar seyn.
6) In Küchen mit geschlossener Feuerung und engen Schornsteinen ist ein besonderes Rohr zum Abzug der Wasserdämpfe einzurichten.

Schließlich werden folgende bauliche Einrichtungen, welche zwar nicht vorzuschreiben, aber in geeigneter Weise zu berücksichtigen sind, empfohlen:

a) Anbringung von Luftthüren in den Rauchröhren für Oefen mit luftdichtem Verschluß, um zu verhindern, daß bei zu frühem Verschluß des Ofens Wasserdämpfe im Schornstein sich ansammeln und condensiren;
b) Hinabführung enger Röhren bis in den Keller;
c) Anbringung von Schiebern in den Röhren, um deren Ausbrennen etagenweise, von oben nach unten, ausführen zu können;
d) Vermeidung der Einführung von Feuerungen aus verschiedenen Stockwerken in ein und dasselbe Schornsteinrohr.

Ueber ein neues, sehr empfindliches Reagens auf Alkalien und alkalische Erden; von Prof. Dr. Böttger.

An Reagentien auf Alkalien und alkalische Erden haben wir bekanntlich keinen Mangel, die meisten lassen aber immer noch bezüglich ihrer Empfindlichkeit zu wünschen übrig. Ein außerordentlich empfindliches Reagens der Art, insbesondere geeignet, die allergeringsten Spuren von z. B. in Wasser gelöstem kohlensauren Kalk, deßgleichen kaum nachweisbare Spuren freien Ammoniaks, z. B. im Steinkohlen-Leuchtgase u. s. w. zu entdecken, habe ich vor Kurzem in dem prachtvollen Farbstoffe der Blätter einer von dem niederländischen Kunstgärtner Verschaffelt zuerst eingeführten und nach ihm benannten Zierpflanze, nämlich in dem Pigmente der Blätter von „Coleus Verschaffelti.“ kennen gelernt. Ueberschüttet man in einem wohl zu verschließenden weitmündigen Glase die gut entwickelten frischen Blätter dieser ziemlich verbreiteten strauchartigen Zierpflanze mit durch einige Tropfen Schwefelsäure angesäuertem absolutem Alkohol, ersetzt nach circa 24stündiger gegenseitiger Einwirkung die dann zum großen Theil ihres Farbstoffes beraubten Blätter durch eine neue Portion Blätter, filtrirt den mit Farbstoff beladenen Alkohol ab und imprägnirt damit schmale Streifen schwedischen Filtrirpapiers, die man schließlich einige Minuten zum Trocknen an die freie Luft hängt, so erhält man ein prachtvoll roth gefärbtes, durch Alkalien

und alkalische Erden sich mehr oder weniger schön grün färbendes Reagenspapier, das in wohl verschlossenen Gläsern aufbewahrt, an Empfindlichkeit und Schärfe das schwach geröthete Lackmuspapier, das Curcumapapier u. s. w. bei weitem übertrifft. Da diese schön roth gefärbten Papiere von freier Kohlensäure nicht afficirt werden, so lassen sich damit selbst die geringsten Spuken in Wasser gelöster kohlensaurer alkalischer Erden nachweisen. Hält man einen Streifen solchen ganz schwach mit Wasser befeuchteten Papiers über die Brennmündung einer Gasröhre, so sieht man auch hier in ganz kurzer Zeit von dem ausströmenden Gase, in Folge seines Ammoniakgehaltes, den Papierstreifen sich grün färben. (Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1865 — 1866.)

Verhalten von Zink und Zinkoxyd gegen Kochsalz; von A. Siersch.

Bei den meisten Sudsalinen in Deutschland, wo man durch einen langsamen Sud Grobsalz erzeugt, pflegt man die aus Eisenblech gefertigten Sudpfannen gegen Oxydation dadurch zu schützen, daß man in die blank gescheuerten Ecken der Pfanne Zink eingießt, oder dasselbe als Streifen in die Nietfugen der Pfannbleche einlegt, um letztere mit dem Zink in metallische Verbindung zu bringen. Durch den hierdurch bewirkten Contact suchte man auf Kosten der beschleunigten Bildung von Zinkoxyd das Rosten der Pfanne zu verhüten. Da aber alle löslichen Zinkverbindungen dem menschlichen Organismus schädlich sind, ja sogar das unlösliche Zinkoxyd in Beziehung auf Schädlichkeit für den Menschen sehr in Frage steht, so hat A. Siersch (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Januar 1867) Versuche zur Entscheidung der Frage angestellt, ob durch das angegebene Verfahren Zink in das Kochsalz gelangen kann.

Diese Versuche haben zu dem Resultate geführt, daß sich bei der Einwirkung von Zink auf Kochsalzlösung Chlorzinknatrium bildet und daß beim Kochen der klaren zinkhaltigen Lösung sich mit Zink verunreinigtes Kochsalz ausscheidet. Der Zinkschutz der Sudpfannen ist demnach zu verwerfen.

Zuverlässigste Methode, die trocknenden Oele zu entfärben.

Vor allen Mitteln, die trocknenden Oele, wie Leinöl, Nußöl u. s. w. zu entfärben, empfiehlt Prof. Mulder das Filtriren derselben durch thierische Kohle und das Aussetzen an's Sonnenlicht. Zuerst muß man dieselben filtriren und dann erst das Sonnenlicht darauf einwirken lassen, dadurch erhält man wasserhelle Oele.

Verfahren, Obst zu conserviren.

Am russischen Hofe wird behufs der Conservirung des Obstes mit Kreosotwasser besprengter Kalk angewendet. Der gebrannte Kalk (Aetzkalk) wird zu dem Ende mit Wasser besprengt, in welchem ein wenig Kreosot aufgelöst ist, worauf man ihn in Staub zerfallen läßt. Die Verpackung des Obstes geschieht in Holzkisten, deren Boden 1 Zoll hoch mit solch zubereitetem Kalk bedeckt wird; diese Schicht wird mit einem Bogen Papier überdeckt, und auf diesen kommen die ausgesuchten Früchte, jedes Stück einzeln, so daß keines das andere berührt, zu liegen. Auf die Obstschicht wird wieder ein Bogen Papier gelegt, und darauf wird die zweite Schicht Kalk geschüttet. In dieser Weise wechseln Kalk, Papier und Obstschichten so oft ab, bis die Kiste gefüllt ist. Die Ecken werden mit feingepulverter Holzkohle ausgefüllt. Unter Verschluß eines gut passenden Deckels soll sich das Obst mindestens ein Jahr lang frisch erhalten. (Hamburger Gewerbeblatt, 1867 S. 183.)

Verfahren, um die Reife der Obstfrüchte für den Genuß zu befördern.

Einer meiner Freunde schickte mir voriges Jahr eine Kiste voll Colmarbirnen, welche, jede besonders in Papier eingewickelt, in Papierschnitzel verpackt waren. Die Reise dauert ungefähr acht Tage. Doch konnten diese Früchte nicht ausgepackt werden, weil ich nicht zu Hause war; erst nach weiteren acht Tagen kamen sie wieder an das Tageslicht. Schon beim Auspacken fand ich viele, besonders wurmige, etwas reif von gelblichem Ansehen, so daß ich darüber erstaunte, weil der Absender geschrieben hatte: „erst zu genießen nach Neujahr bis Ostern." Nach weiteren 14 Tagen, nachdem sie in einer luftigen Obstkammer gelegen, war der größte Theil genießbar und vollkommen reif, und am 12. November mußte ich schon überreife ausscheiden; bis zum December waren alle passirt! Als ich gegen Fastnacht zu meinem Freunde gekommen, fand ich mit dem größten Erstaunen alle seine Colmarbirnen noch grasgrün und hart auf dem Stroh liegen; es hat sich herausgestellt, daß das Einpacken in Papier diese merkwürdige schnelle Reife bewirkt haben muß.

Diesen Wink durch Erfahrung benutzen wir nun in der ausgedehntesten Weise. Schon im Juli v. J. hatten wir Besuch zu erwarten, und da die Pfirsiche bis dahin noch nicht reif seyn konnten, pflückten wir die größten ab, packten sie in Papier, jede Frucht allein, und legten sie in die Schublade eines Commodes. In der festgesetzten Zeit von zehn Tagen waren alle vollkommen reif, weich und besser als die später am Baume reifgewordenen. — Die St. Germainbirnen werden wir jetzt von November bis Ostern essen, indem wir von vierzehn zu vierzehn Tagen eine Anzahl auf angegebene Weise behandeln.

Dieser Vortheil wird um so größer, weil diese Früchte, wenn sie einmal weich, alle auf einmal verwendet oder genossen werden müssen, was nicht immer mit Vortheil geschehen kann. So dauert die Reife oder der Genuß kaum drei Wochen, während derselbe, wie angegeben, auf zwölf und mehr Wochen verlängert werden kann. (Nach der Monatsschrift für Pomologie.)

Ueber die Bereitung eines schmackhaften Brodes aus Mischungen von Roggenmehl und Hülsenfrüchten.

In dem Bezirke eines landwirthschaftlichen Vereines war im vorigen Jahre in Folge später Planüberweisung bei der Separation, namentlich aber durch späte Nachtfröste im Sommer, die Roggenernte so gering ausgefallen, daß vielen kleineren und mittleren Landwirthen nicht eine genügende Menge Brodfrucht zur Verfügung stand. Die Ernte von Hülsenfrüchten war dagegen als eine mittlere und gute zu bezeichnen. Unter diesen Umständen wurden, um den Ankauf des theuren Roggens zu ersparen, Gerste, Bohnen und Erbsen mit dem Roggenmehle verbacken, wie es in manchen Gegenden, namenlich in Schlesien und Sachsen üblich ist.

Der Vorstand des betreffenden Vereines wandte sich an Unterzeichneten, um über die zweckmäßigste Mischung dieser Bestandtheile Auskunft zu erhalten.

Vom diätischen Standpunkte konnte ein Zusatz von Hülsenfruchtmehl nur empfohlen werden, da dieses reicher an Eiweißstoffen oder blutbildenden Bestandtheilen ist, wie Getreidemehl, und man könnte a priori folgern, daß ein solches Brod nahrhafter wie ein aus Getreidemehl bereitetes seyn müsse. Ein Bedenken nur stand dieser Brodbereitung entgegen, die bekannte Erfahrung, daß solches Brod dicht und schwer, mithin nicht leicht verdaulich sey und nach sehr kurzer Zeit altbacken, trocken und spröde werde. Es handelte sich also darum, dieß zu vermeiden und ein Brod herzustellen, welches Nahrhaftigkeit, Verdaulichkeit und Wohlgeschmack vereint. Ein Fingerzeig in der einzuschlagenden Richtung war durch die Beobachtung Lehmann's gegeben, nach welcher ein reichlicher Zusatz von Kochsalz es verhindert, daß Brod, welches aus Mehl von ausgewachsenem Getreide bereitet ist, dicht und wäßrig werde.[94]

---

[94] Polytechn. Journal Bd. CLI S. 309.

Darauf hin wurde empfohlen, ein Brod zu backen aus einer Mischung von 2/3 Roggenmehl und 1/3 Bohnen- oder Erbsenmehl und dabei auf 100 Pfd. solchen Mehles etwa 3 Pfd. Salz anzuwenden.

Der Erfolg des Verfahrens ergibt sich aus dem gedruckt vorliegenden Protokoll des betreffenden Vereines. Es heißt darin:

„Der Vorsitzende hatte bereits einen Versuch in dieser Richtung angestellt (das Quantum Mehl nach obiger Mischung 2/3 Roggen und 1/3 Bohnen betrug 173 Pfd. und der Zusatz von Salz 4 Pfd.) und übergab eine Probe des so gewonnenen Brodes der Versammlung zur Begutachtung.

„Das allgemeine Urtheil konnte ein höchst günstiges genannt werden.

„Das Brod war porös und locker, wozu wohl hauptsächlich der Zusatz von Salz beigetragen haben mochte."

In einer weiteren Zuschrift des Vereinsvorstandes wird gesagt: „Es sind in unserem Vereine mindestens von 20 Mitgliedern Versuche angestellt, in denen meistens ein Drittel bis ein Viertel des Gewichts von Erbsen- oder Bohnenmehl dem Roggenmehl zugesetzt wurde. Auf 100 Pfd. Mehl wurden 1—3 Pfd. Salz angewendet.

„Die Resultate gehen nun dahin, daß durchschnittlich das Brod von 2/3 Roggen- und 1/3 Hülsenfrucht mit Zusatz von 2 Pfd. Salz auf 100 Pfd. Mehl als das beste anerkannt wurde.

„Während früher das Brod bei einem solchen Verhältniß von Roggen- und Hülsenfrucht ohne Zusatz von Salz schon nach wenigen Tagen spröde und hart wurde, hält sich das gesalzene Brod längere Zeit saftig und mild, und ist die Lockerheit desselben vom reinen Roggenbrod nicht zu unterscheiden.

„Bei einem Zusatz von mehr als 2 Pfd. Salz wollte der an gesalzenes Brod leider nicht gewöhnte Geschmack sich verletzt fühlen, obgleich ich persönlich das Brod sehr wohlschmeckend gefunden habe. Gez. Prof. Stohmann. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 32.)

Zeichentinte für Wäsche.

Apotheker Kuhr hat mehrere Vorschriften zu Zeichentinten für Wäsche gegeben, von welchen folgende sich schön schwarz und dauernd gezeigt. Zu derselben gehört eine Präparirflüssigkeit, bestehend aus 1 Theil unterphosphorigsaurem Natron, 2 Th. arabischem Gummi, 16 Th. destill. Wasser. Die Leinwand wird mit dieser Präparirflüssigkeit getränkt und nach drm Trocknen geglättet, dann mit einer Tinte aus 1 Th. salpetersaurem Silberoxyd, 6 Th. Gummischleim und 6 Th. destill. Wasser mittelst Gänsekiel beschrieben. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1867 S. 176.)

Wollenvließgewebe für Teppiche und Schuhe.

Die Wollenvließgewebe, welche von Gebrüder Imbs hergestellt werden, bestehen aus einem mehr oder weniger dicken Gewebe und einer Anzahl Streichgarnvließe.

Die Vereinigung des Gewebes und der Vließe geschieht durch eine Naht, welche rechtwinklig gegen die beiden Stoffrichtungen liegt, so daß die hierzu dienenden Wollenfäden gewissermaßen die Functionen der Kette und des Einschusses in einem gewöhnlichen Stoffe erfüllen. Das so erzeugte Product hat so viel Consistenz, daß es in einer Walke der Filzbildung unterworfen werden kann. Durch Walken entsteht ein Stoff, welcher bedruckt werden kann und sich vorzugsweise zu Teppichen und Schuhen eignet; er erlangt dadurch Eigenschaften, welche weder dem Filz, noch den gewöhnlichen Geweben zukommen. Der erstere kann die wünschenswerthe Consistenz nur auf Kosten der Haltbarkeit und Biegsamkeit des Stoffes wie der Reinheit und Dauerhaftigkeit des Drucks erhalten, und die letzteren erfordern eine Gleichmäßigkeit und vorzügliche Qualität der Wolle, durch welche der Preis bedeutend erhöht wird. Der Fabricationsproceß der Gebrüder Imbs dagegen gestattet, in das Innere des Stoffes alle möglichen Materialien geringerer Qualität einzuarbeiten. Die ordinärsten und kürzesten Abfälle der Wolle, die zum Verspinnen ganz ungeeignet ist, kurze Haare und Kämmlinge von

grober Beschaffenheit können dabei verwendet werden, ohne daß dem Ansehen des Products geschadet wird. Der Werth des Rohmaterials wird auf diese Weise auf den möglich geringsten Kostenbetrag zurückgeführt.

Der Preis des fertigen Stoffes wird aber auch noch durch die Billigkeit der Anfertigung niedrig erhalten, indem die Gebrüder Imbs zur Vereinigung des Gewebes mit den Vließen sich einer mit einer größeren Anzahl von Nadeln versehenen Maschine bedienen, die bereits in 20 Exemplaren in ihren Etablissements zu Brumath und zu Puteaux thätig ist. Das Princip dieser Maschine ist folgendes: Das über dem Wollenvließ liegende Gewebe wird, unter den nöthigen Vorsichtsmaßregeln gegen die Verwirrung der Fasern, über eine Reihe verticaler Nadeln geführt, welche an einer gemeinschaftlichen Traverse befestigt sind, und mit derselben sich auf und nieder bewegen, wobei sie den Stoff durchstechen. Jede Nadel enthält einen Wollenfaden, der ihr von einer Spule zugeführt wird, und ist mit zwei Oehren versehen, von denen das eine an der Spitze, das andere nahe dem entgegengesetzten Ende liegt; zwischen den beiden Oehren ist die Nadel rinnenförmig gebogen. Nachdem die Nadeln den Stoff von unten nach oben durchdrungen haben, bildet jeder Faden eine Schleife über der Fläche des Stoffes und zwischen den sämmtlichen Schleifen wird vermittelst eines selbstthätig bewegten Stabes ein Querfaden durchgezogen, welcher als Schlußfaden dient. Bei dem Rückgang der Nadeln von oben nach unten befestigen die Nadelfäden den Querfaden, indem die Schleifen zusammengezogen werden.

Die Maschinen zu Puteaux stellen auf diese Weise mit 300 Nadeln Stoffe von 2,1 Met. Breite her, und was den Preis betrifft, so ist derselbe erheblich niedriger, als der der gewöhnlichen Stoffe dieser Art.

Der durchschnittliche Preis 0,7 Met. breiter Teppiche, wie sie gewöhnlich im Handel vorkommen, ist für Filzteppiche 3,9 Frcs. der Meter, für Brüsseler Teppiche 4,6 Frcs. und für Plüschteppiche 7 Frcs. Der Preis der neuen Teppiche von Imbs dagegen schwankt bei gleicher Breite des Stoffes zwischen 2,9 und 3,23 Frcs., je nach der Zusammensetzung und dem Reichthum der Zeichnung, und das Gewicht beträgt durchschnittlich 1 Kilogramm per Meter, ist also bedeutend größer als das der gewöhnlichen Teppiche. Auch hat man bei der Fabrication der neuen Teppiche den Vortheil, daß man sie in den größten vorkommenden Breiten herstellen kann. Was die Production anlangt, so ist dieselbe von 1000 Paar Schuhen mit einem Werthe von 2750 Frcs. im Jahre 1856 bis auf 313,000 Paar Schuhe mit einem Werthe von 234,000 Frcs. im Jahre 1865 gestiegen. Von Teppichen, deren Fabrication erst seit drei Jahren betrieben wird, sind im vorigen Jahre 61,000 Met. im Werthe von 219,000 Frcs. hergestellt worden.

Die erste Idee zu diesem Fabricationszweige hat F. Durand im Jahre 1856 gegeben, indem er durch Zusammennähen vereinigte wollene Vließe durch Walken in Filz umwandelte. Gebrüder Imbs erwarben Durand's Patent und stellten Versuche mit seinem Verfahren an, erkannten aber die Nothwendigkeit, einen dünnen Stoff mit den Vließen zu verbinden und eine Maschine einzuführen, durch welche das Zusammennähen möglichst billig bewirkt wird. (Musterzeitung für Färberei, Druckerei u. s. w.)

Ueber öffentliche Badeanstalten in England; von Dr. G. Lunge.

In Folge einer Aufforderung gebe ich im Folgenden einige Notizen über die Einrichtung von englischen Badeanstalten für das Volk, so weit sie mir bekannt geworden sind.

In England sind öffentliche Flußbäder so gut wie unbekannt, wenigstens in den größeren Fabrikstädten, in welchen der Zustand des Flußwassers in der Regel ohnehin nicht sehr viel Einladendes hat. Um so mehr ist man auf Badeanstalten in geschlossenen Räumen angewiesen, welche denn auch in allen größeren Städten entweder von den städtischen Behörden oder von Actiengesellschaften errichtet worden sind. In allen mir bekannten Fällen sind die Badeanstalten (welche sehr häufig mit Waschanstalten verbunden sind) einem Unternehmer in Entrepriſe gegeben, welcher die Bäder nach einem öffentlich angeschlagenen Tarife zu liefern verpflichtet ist. Ohne Zweifel überzeugen sich die Behörden durch geeignete Inspectionen, daß den Vorschriften in Bezug auf Reinlichkeit u. dgl. Genüge geleistet wird. Es ist unfraglich, daß diese Einrichtung, minde-

stens unter englischen Verhältnissen, weit weniger kostspielig und eben so wirksam ist, als es bei directer Verwaltung durch die Behörden seyn würde.

Die Badeeinrichtungen umfassen Wannenbäder verschiedener Classen, Douchebäder und Schwimmbäder, sämmtlich unter Dach. Das Schwimmbad, welches eine viel umfangreichere Anlage erfordert, ist nicht immer vorhanden. Die verschiedenen Classen der Wannenbäder unterscheiden sich nur durch mehr oder weniger elegante Ausstattung der Badezimmer, Qualität der Badewäsche, Kämme, Bürsten u. dgl.; in den wesentlichen Einrichtungen ist aber kein Unterschied. Ueberall sind dieselben gußeisernen emaillirten Badewannen und reichliche Speisung mit kaltem und warmem Wasser vorhanden. Der wirkliche Nutzen und die Annehmlichkeit des Bades wird in der letzten Classe genau ebenso wie in der ersten erreicht. Der Preis eines warmen Wannenbades ist in verschiedenen Orten sehr verschieden, jedoch habe ich die erste Classe nur selten mit 1 Sh. (= 10 Sgr.) bezeichnet gefunden. In South-Shields kosten warme Wannenbäder erster, zweiter und dritter Classe resp. 6 Pence (= 5 Sgr.), 4 Pence (= 3 Sgr. 4 Pf.) und 2 Pence (= 1 Sgr. 8 Pf.), inclusive zweier Handtücher; der Unterschied zwischen den Classen bezieht sich, wie oben bemerkt, nur auf geringfügige Bequemlichkeiten. In Shields ist kein Schwimmbad vorhanden; in Liverpool und Wolverhampton kostet der Gebrauch desselben 2 Pence (= 1 Sgr. 8 Pf.); Badehosen werden nicht geliefert, da der Gebrauch solcher selbst in Seebädern in England erst neuerlichst hin und wieder eingeführt wird, und in geschlossenen Schwimmbädern ganz unbekannt ist. Von der Einführung dieser merkwürdigen Sitte oder vielmehr Unsitte, gegen welche auch in England die Tagespresse immer mehr ankämpft, ist wohl bei uns ganz und gar abzusehen. Das Schwimmbad in Wolverhampton ist auch im Winter im Gebrauche, indem es einen beständigen Zufluß lauwarmen Wassers erhält, wodurch zugleich die Wassermenge in angemessener Weise allmählich erneuert wird.

Die Erhitzung des Wassers geschieht durch einen Dampfkessel, welcher auch Dampf für die Waschanstalt abgibt; aus dem Dampfkessel führt ein Dampfrohr in einen hochgelegenen Wasserbehälter, in welchen es offen ausmündet, so daß die ganze Wärme der Dämpfe benutzt wird. Von diesem Behälter leiten Röhren das warme Wasser nach allen Theilen der Anstalt. Da sich auch aus diesem Behälter reichliche Dämpfe entwickeln werden, so könnte man dieselben, meiner Ansicht nach, zur Erwärmung des Schwimmbades verwenden, welches dann ganz kostenlos seyn würde; natürlich müßte dann der Wasserbehälter geschlossen seyn.

Die Badezimmer für Frauen befinden sich meist in einer ganz getrennten Abtheilung des Gebäudes, auch wohl mit besonderem Eingange. In Liverpool sind auch Schwimmbäder (plunge baths) für Frauen vorhanden, in welchen Badekleidung u. dgl. geliefert werden; die Charge ist 6 Pence (= 5 Sgr.). (Breslauer Gewerbeblatt, Juli 1867, Nr. 8.)

Ueber die Tiefe der Meere.

Der Courrier des Etats-Unis berichtet, daß die Versuche, das unterseeische Kabel zu repariren, Gelegenheit gegeben haben, Beobachtungen über die Tiefe verschiedener Meere anzustellen. Die am wenigsten tiefen Meere sind in der Nähe der Continente; so hat das Baltische Meer oder die Ostsee zwischen Deutschland und Schweden nur eine Tiefe von 120 Fuß, das Adriatische Meer zwischen Venedig und Triest nur eine Tiefe von 130 Fuß; die größte Tiefe des Canals zwischen Frankreich und England ist nicht über 300 Fuß, während der südwestliche Theil des Irländischen Meeres mehr als 2000 Fuß tief ist. Die äußeren Meere am Südende Europas sind viel tiefer als die inneren. Der engste Theil der Straße von Gibraltar erreicht eine Tiefe von 3000 Fuß, während das Mittelmeer etwa 2000 Fuß tief ist; an den Küsten Spaniens hat das Meer bis 6000 Fuß Tiefe. Die größten Tiefen finden sich in südlichen Meeren; im Westen des Caps der guten Hoffnung hat das Senkblei bei 56,000 Fuß, im Westen der Insel St. Helena bei 27,000 Fuß Grund. Dr. Jung hat die mittlere Tiefe des Atlantischen Oceans auf 25,000 Fuß, die des Stillen Oceans auf 20,000 Fuß berechnet. (Archiv der Pharmacie, 1867 S. 119.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCV.

Ueber die transportablen Dampfmaschinen der Fabrik von M. Webers in Berlin; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In neuerer Zeit ist man — nachdem die Locomobilen in der Landwirthschaft eine ziemlich ausgedehnte Anwendung erhalten haben, und nachdem für andere gewerbliche Zwecke durch die calorischen und Gasmaschinen die erwarteten Resultate nicht erzielt werden konnten — bemüht gewesen, der Dampfmaschine von geringen Kraftstärken eine solche Construction zu geben, daß sie möglichst wenig Anlagecapital und Raum beansprucht, sich möglichst leicht transportiren und ohne große Kosten aufstellen läßt. Die allgemeine Anordnung solcher Maschinen, wie sie bereits auf der letzten allgemeinen Industrie-Ausstellung in London zu sehen waren, besteht bekanntlich darin, daß ein aufrechtstehender auf einem Fundamente ruhender Kessel zugleich als Träger der Maschine benutzt ist. Von den Locomobilen unterscheiden sich also diese Maschinen dadurch, daß sie keinen Wagen haben, und da auch noch aus anderen Gründen die praktische Ausführung solcher Maschinen einfacher als die von Locomobilen ist, so kommen sie bedeutend billiger als letztere zu stehen. Sie empfehlen sich deßhalb nicht bloß für den Gewerbebetrieb, sondern auch für die Landwirthschaft überall da, wo der Aufstellungsort der Maschine nicht oft gewechselt zu werden braucht.

Wenn wir es unternehmen, die Construction der in Rede stehenden, allgemein bekannten Dampfmaschinen hier näher zu besprechen, so wird sich dieß dadurch rechtfertigen, daß die oben genannte Fabrik diesen wichtigen, bisher noch wenig cultivirten Zweig des Maschinenbaues seit etwa einem Jahre zu einer Specialität im wahren Sinne des Wortes gemacht, und durch Anwendung aller geistigen und materiellen Mittel diese Maschinen zu einer Vollkommenheit gebracht hat, wie solche für die betreffende Anwendung nur zu sehr zu wünschen ist. Die Maschinen sind mit Rücksicht auf ihre möglichst billige Anwendung für den Gewerbebetrieb so construirt: daß sie mit jedem, auch dem schlechtesten Brennmaterial geheizt und von jedem Arbeiter mit gesundem Menschenverstande in leichte-

ster Weise bedient werden können, und daß sie ferner, trotz ihrer geringen Kraftstärke, einen möglichst großen Nutzeffect zu liefern im Stande sind.

Die Fabrik ist bis jetzt auf die Herstellung von 5 verschiedenen Größen solcher Maschinen — nämlich für einpferdige, 2—3pferdige, 4—5pferdige, 7—8pferdige und 10pferdige Maschinen — eingerichtet, deren Details fast gleiche Construction zeigen, wogegen die allgemeine Anordnung derselben verschieden ist. Wir wollen die speciellere Anordnung einer Maschine mittlerer Größe, einer 4—5pferdigen, zunächst vorführen und dann auch auf die allgemeine Anordnung der anderen Maschinen aufmerksam machen.

Die 4—5pferdige Maschine ist in den Fig. 1, 2, 3 u. 4 in $^1/_{12}$ der natürlichen Größe dargestellt. Fig. 1 ist die Vorderansicht, Fig. 2 eine Seitenansicht, Fig. 3 ein verticaler, der letzten Ansicht entsprechender Durchschnitt, und Fig. 4 ein horizontaler Durchschnitt nach der Linie x y der Fig. 3.

Der Feuerraum wird äußerlich durch ein Gußstück A gebildet, welches auch die Feueröffnung B, die Schornsteinöffnung C, die Lufteintrittsöffnung E, sowie die kreissegmentförmige Oeffnung D für den Rost enthält, welche Oeffnung durch den Steg F gebildet wird. Der innere Mantel des Körpers A wird bis zum Steg F mit Chamottesteinen a ausgemauert, so zwar, daß eine kleine Luftschicht zwischen diesem Mauerwerk und jenem Mantel bleibt. Diesem Mauerwerk schließt sich der auf dem Steg F ruhende, ebenfalls aus Chamottesteinen bestehende Körper G an. Die segmentförmige Oeffnung D nimmt einen Rahmen auf, welcher die Roststäbe b trägt und der um zwei Punkte c drehbar ist. Vorn wird derselbe gewöhnlich durch den um c^1 drehbaren Steg d unterstützt, welcher, wenn er in der Richtung des Pfeiles umgestoßen wird, den Rost abwärts fallen läßt, um das Feuer sofort zum Erlöschen zu bringen. Der Zug des Feuers wird mittelst der Klappe f regulirt, welche dem Feuermann stets zur Hand ist, und kann dieselbe durch eine leichte daran angebrachte Vorrichtung in jede beliebige Lage gebracht, sowie auch ganz geschlossen werden.

Die erwähnte Chamottefütterung, welche man bei Maschinen ähnlicher Art nicht, wohl aber bei allen stationären Maschinen findet, hat den Zweck, einen möglichst heißen Feuerraum zu bilden und jede schädliche Ausstrahlung von Wärme an dieser Stelle zu verhindern. Durch dieselbe wird bewirkt, daß einerseits neue Aufschüttungen das Feuer wenig stören und andererseits auch das schlechteste Brennmaterial, wie Lohe, Sägespäne u. s. w. für die Feuerung verwendet werden können.

Die Feuerbüchse H, der Körper nämlich, von dem aus die Wärme an das Wasser im Kessel übertragen wird, ist im Zusammenhange mit dem Kessel J auf das Gußstück A aufgestellt. Eine Anzahl schmiedeeiserner, oben offener, unten geschlossener Röhren g hängt in die Feuerbüchse hinein, so daß das Innere derselben mit dem Kessel communicirt. Schwächere, an beiden Enden offene Röhren h sind in die Röhren g hineingestellt, und ragen mit ihren oberen trompetenförmigen Enden aus der Feuerbüchse in den Wasserraum. Die schmiedeeisernen Röhren g sind dem Feuer direct ausgesetzt; um aber auch alle anderen Theile der Feuerbüchse in Berührung mit der Feuerluft zu bringen und die Wärme überhaupt aus derselben nicht zu schnell entweichen zu lassen, ist die schon erwähnte Zunge G angeordnet, wodurch die Feuerluft sich erst abwärts wenden muß, um in den Schornstein zu gelangen. Die Anordnung der erwähnten Röhren, welche für diese Maschinen von besonderer Wichtigkeit sind, hat einen doppelten Zweck: einerseits nämlich den, die Verdampfungsfähigkeit des Kessels so groß als möglich zu machen, und andererseits den, das Ansetzen von Kesselstein in den Röhren zu verhindern. Beides wird durch die Röhren h erreicht, welche eine sehr lebhafte Circulation des Wassers herbeiführen. Da nämlich die den schmiedeeisernen Röhren g zunächst liegenden Wassertheilchen am stärksten erwärmt, also auch am schnellsten verdampft werden, steigen sie in Folge ihres geringeren specifischen Gewichtes empor, während das kältere Wasser in den kleineren Röhren h niedersinkt; es findet also auch stetig eine Aufwärtsbewegung des Wassers in den ringförmigen Theilen der Röhren statt.

Die angegebene Wirksamkeit der Röhrchen h hat sich in der Praxis vollkommen bewährt. Zum Ingangbringen einer Maschine sind etwa 15—20 Minuten erforderlich und eine Vergrößerung der Dampfspannung von 3 Pfund kann in einer Minute erzielt werden. Das Innere der schmiedeeisernen Röhren bleibt von Kesselstein ganz frei, und sammelt sich derselbe besonders auf der Deckplatte der Feuerbüchse, von wo er leicht vom Mannloche aus fortgeschafft werden kann, und am Boden des Kessels, von wo er durch Abblasen entfernt wird. Dieß hat sich bei einer der ersten derartigen Maschinen constatirt, welche bereits über ein Jahr lang in Thätigkeit ist. Die schmiedeeisernen Röhren sind übrigens in einem englischen Werke mittelst Patentschweißung in solidester Weise hergestellt, und so in dem Deckel der Feuerbüchse befestigt, daß ein Auswechseln sehr leicht erfolgen kann.[95]

---

[95] Das Princip, nach welchem der Kessel construirt ist, ist das Field'sche, über welches in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 258 ausführlich berichtet worden.

Der Kessel J bietet in seiner Construction nichts Eigenthümliches dar. Mannloch und Sicherheitsventil sind auf dem Deckel desselben angeordnet, wogegen die Speisepumpe am unteren Theile desselben unter Aufsicht des Heizers sich befindet. Zur Abhaltung der aus der Dampfspannung entstehenden Drucke ist der Deckel des Kessels und derjenige der Feuerbüchse mittelst in Fig. 3 sichtbarer Spannbolzen verbunden. Derselbe ist übrigens, wie auch der Dampfcylinder, mit einem Holzmantel umgeben, und der Wasserstandszeiger mit Probirhähnen und Manometer ist über der Feuerthür angeordnet. Der Schornstein beginnt mit einem Gußstück L, welches sich einerseits dem Gußstück A anschließt und andererseits auf dem Fundamente der Maschine steht. Auf einem Ansatze des Stückes L setzt sich der Blechschornstein. Steht ein gemauertes Rauchrohr zur Verfügung, so kann natürlich der Blechschornstein fortfallen, und die Feuerluft durch ein an A anzusetzendes Rohr gleich in dieses geleitet werden.

Bei der Anordnung der an dem Kessel befindlichen Maschinentheile ist darauf Rücksicht genommen, daß einerseits die ganze Maschine die möglich größte Stabilität erhält, andererseits die Ausdehnung, welche der Kessel durch die Wärme erfährt, keine schädlichen Spannungen auf die betreffenden Maschinentheile hervorbringen kann, endlich auch die Lager der Hauptwelle von dem Kessel nicht erwärmt werden können.

Die Betriebswelle unserer Maschine, welche aus Gußstahl hergestellt und mit dem unteren Theile des Kessels in Verbindung gesetzt ist, wird zu den beregten Zwecken in folgender Weise gelagert. An dem Kessel ist ein schmiedeeiserner Bügel M angenietet, und an diesem sind die Lager K für die Welle angeschraubt. Die Welle trägt an dem einen Ende das Schwungrad, welches zugleich Betriebsriemscheibe ist, an dem anderen Ende aber eine kleine Kubelwarze, welche mittelst Lenkstange die Speisepumpe bewegt. Außerdem befindet sich auf dieser Welle eine kleine Riemscheibe l zur Bewegung des Regulators, und ein Excentric m für den Vertheilungsschieber des Dampfes.

Die Geradführung und der Cylinder befinden sich auf einer gemeinschaftlichen Grundplatte N. Die erstere ist in einfachster Weise construirt, indem nämlich die Führungsstelle des Kreuzkopfes schwalbenschwanzförmig gestaltet ist, und zwischen verstellbaren Prismen n sich bewegt. Der im Cylinder gehende Kolben der Maschine ist nach Art des Ramsbottom'schen Kolbens[96] mit vier Stahlringen construirt; letzterer zeichnet sich durch Einfachheit aus und hat sich auch bei diesen Maschinen trefflich bewährt.

[96] Man sehe über denselben dieses Journal Bd. CXXXV S. 166.

Der Regulator P ist über dem Cylinder aufgestellt und nach Art des Porter'schen Regulators[97] construirt. Die Lager der Regulatorwelle befinden sich in einem kleinen Gehäuse Q, woselbst auch die Uebertragung der Bewegung durch Kegelräder von der Riemscheibe p, die von der Hauptwelle aus bewegt wird, stattfindet. Der Regulator setzt bei Hebung oder Senkung der Kugeln durch den Hebel q ein in dem Cylinder R befindliches Glockenventil in Thätigkeit. Der Cylinder R, welcher auf dem Schieberkasten sitzt, steht durch das Rohr S mit dem Kessel in Verbindung und an ihm befindet sich auch das Dampfabsperrventil T, welches mittelst einer Zugkette bequem von unten gehandhabt werden kann. Das Rohr r führt den gebrauchten Dampf von der Maschine ab.

Die Expansion kann bei dieser Maschine je nach dem Kraftbedarf verändert werden. Als Vorrichtung dazu ist hier diejenige gewählt, bei welcher der Expansionsschieber von dem Vertheilungsschieber zeitweise mitgenommen, dann aber durch eine excentrische Scheibe festgehalten wird, während diese Scheibe für die verschiedenen Expansionsgrade durch Drehung verstellt werden kann. Diese Verstellung findet bei unserer Maschine durch eine Kurbel s (Fig. 1) statt, während die entsprechenden Expansionsgrade auf dem Bogen t vorgezeichnet sind. Die Expansionsgrade, welche durch einfache Verstellung der Kurbel erreicht werden können, sind: $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{8}$ und 1; letzterer Grad wird nämlich beim Anlassen der Maschine benutzt.

Die einpferdigen Maschinen weichen in der Construction von der beschriebenen Maschine durch Folgendes ab: Die Feuerfläche wird hier nur durch die Röhren und den Deckel der Feuerbüchse gebildet, während die verticale Begrenzung derselben durch Fortführung des mit Chamottefütterung versehenen Gußstückes (A) gebildet ist. Der eigentliche Kessel ist auf dem erwähnten Deckel befestigt. Sämmtliche Maschinentheile befinden sich hier an einer Grundplatte, welche an dem erwähnten cylindrischen Gußstück (A) angebolzt ist, was hier geschehen konnte, da letzteres beim Betrieb kalt bleibt. Auch diese Maschinen arbeiten mit Expansion, jedoch nur mit einem einzigen Schieber, welcher so geformt und gestellt ist, daß dadurch das für die Praxis mögliche Maximum der Expansion erreicht wird. Der Regulator ist fortgelassen und wird nur auf besonderen Wunsch geliefert.

Die 2—3pferdigen Maschinen sind in Bezug auf Feuerung, Feuerbüchse und Kessel ebenso wie die beschriebene Maschine gestaltet;

97 Man sehe über die Vortheile desselben dieses Journal Bd. CLXVII S. 323.

wegen der geringen Höhe des Kessels konnten jedoch auch hier noch die sämmtlichen Maschinentheile an einer einzigen Grundplatte befestigt werden, welche an dem Kessel angebolzt ist. In Bezug auf Expansion und Regulator gilt dasselbe, was bei der einpferdigen Maschine gesagt wurde.

Die 7—8pferdigen Maschinen weichen in Bezug auf Feuerung, Feuerbüchse, Kessel und Anbringung der Maschinentheile an dem Kessel von der specieller beschriebenen Maschine nicht ab; auch gilt dasselbe von der Expansion der Maschine. Sie unterscheiden sich nur dadurch von der beschriebenen Maschine, daß die Hauptwelle mit zwei Schwungrädern versehen ist, und daß dieselbe den Regulator direct, und zwar mittelst Frictionsrädern treibt.

Die 10pferdigen Maschinen sind besonders mit Rücksicht der Anwendung beim Bergwerksbetrieb construirt, wo einerseits bequeme Verwendung von Gruskohlen und andererseits Umsteuerung der Maschinen nothwendig wird. Im Allgemeinen bildet diese Maschine schon mehr einen Uebergang zu den stationären Maschinen, indem der eigentliche Feuerraum hier ganz aus Mauerwerk gebildet und so auch zur Aufnahme eines Treppenrostes geeignet ist. Auf dieses Mauerwerk setzt sich die Feuerbüchse, welche die Röhren enthält, und der Kessel. Zur Aufnahme der auch hier aus einem Stück bestehenden Grundplatte, mit welcher sämmtliche Maschinentheile verbunden sind, sind hier an den Kessel drei schmiedeeiserne Bügel (ähnlich dem Bügel **M** in Fig. 1 und 4) genietet, welche jenes Gußstück in der Art aufnehmen, daß eine relative Bewegung zwischen ihm und dem Kessel stattfinden kann. Während die bisher erwähnten Maschinen in Bezug auf ihre Geradführung am vortheilhaftesten nach einer bestimmten Richtung (in Fig. 1 angegeben) arbeiten, ist diese für Umsteuerung eingerichtet und dem entsprechend auch Geradführung und Expansionsvorrichtung verändert worden. Der Regulator wird auch hier, wie bei der 7—8 pferdigen Maschine, direct von der Hauptwelle mittelst Frictionsrädern getrieben.

Die Fabrik gedenkt sich in nächster Zeit auch noch für die Herstellung von zwei stärkeren Maschinenarten, nämlich für 12 — 14- und 16—20 pferdige Maschinen einzurichten, welche nach gleichen Principien wie die bisherigen, aber mit je zwei Cylindern gebaut werden sollen. Wir geben zur Uebersicht die Hauptdimensionen und Preise der erwähnten Maschinen in einer Tabelle, und fügen der Vollständigkeit halber dieselben Daten auch für die letzterwähnten Maschinen bei.

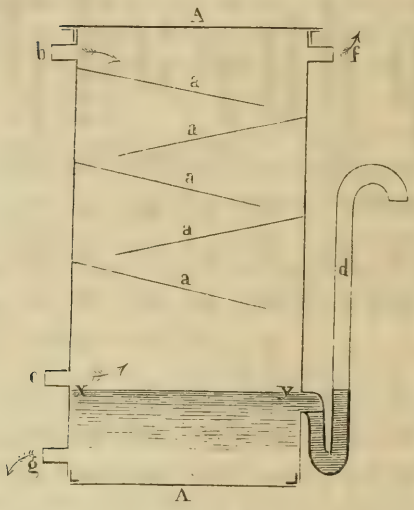
Pferdestärken.	Dampfspannung in Atmosphären Ueberdruck.	Anzahl der Dampfcylinder.	Cylinderdurchmesser. Zoll.	Kolbenhube. Zoll.	Umdrehungen per Minute.	Durchmesser des Schwungrades. Fuß.	Heizfläche in Quadratfuß.	Ungefähres Gewicht. Ctr.	Preis der Maschine. Thlr.	Vergütung für Kesselbekleidung. Thlr.	Schornstein per laufenden Fuß Thlr.
1	5	1	$3^3/_4$	6	120	2	20	25	480	20	$1^1/_2$
2 — 3	5	1	$5^1/_4$	8	110	$2^1/_2$	36	35	600	35	$1^3/_4$
4 — 5	$4^1/_2$	1	$6^1/_2$	12	80	3	50	45	900	50	2
7 — 8	$4^1/_2$	1	8	14	75	4	85	55	1200	65	2
10	$4^1/_2$	1	$9^1/_2$	16	65	$4^1/_2$	120	70	1600	75	$2^1/_4$
12 — 14	$4^1/_2$	2	8	14	75	4	150	85	2100	100	$2^1/_4$
16 — 20	$4^1/_2$	2	$9^1/_2$	16	65	$4^1/_2$	200	100	2700	100	$2^1/_2$

Vorwärmer werden bei Maschinen der in Rede stehenden Art nicht immer erforderlich seyn, da die Wärme des abgehenden Dampfes sich in vielen Fällen wird nützlicher zu anderen Zwecken benutzen lassen. Ist dieß nicht der Fall, so können bei Anbringung eines Vorwärmers in Bezug auf den Aufstellungsort der Maschine zwei Fälle eintreten: es kann dieser nämlich oft gewechselt werden müssen, oder nicht.

Im ersten Falle empfiehlt es sich, den Vorwärmer mit der Maschine zu verbinden, und wird dann für denselben folgende Construction angewendet: Das Steigrohr der Speisepumpe mündet in ein mit der Achse der Maschine paralleles Kupferrohr, das in den Kessel mündet und durch welches das Wasser getrieben wird. Das Kupferrohr ist von einem zweiten Rohr umgeben, und in den von beiden Rohren gebildeten ringförmigen Raum geht der abgehende Dampf der Maschine. Zwei von dem äußeren Rohre abgehende Rohre für den Dampf und das condensirte Wasser sind selbstverständlich vorhanden. [98]

Ist die Maschine als stationäre Maschine in Anwendung, so empfiehlt es sich mehr, den Vorwärmer in der Nähe der Maschine besonders aufzustellen, wobei dann die Handpumpe, außer ihrem besonderen Zweck, zum continuirlichen Speisen des Kessels mit warmem Wasser benutzt werden kann. Der Vorwärmer hat dann folgende Construction:

98 Man sehe über einen ähnlichen Apparat dieses Journal Bd. CLIV S. 232.



Er besteht für Maschinen mittlerer Stärke aus einem, aus Eisenblech hergestellten cylindrischen Behälter A von etwa 5 Fuß Höhe und $2^1/_2$ Fuß Durchmesser. Im oberen Theile desselben sind fünf geneigte Platten a gelegt, von deren jeder ein Stück abgeschnitten ist, so daß eine Communication dieses Raumes mit dem unteren hergestellt wird. Bei b tritt das aus der Maschinenpumpe kommende kalte Wasser, bei c der abgehende Dampf aus der Maschine in den Apparat. Wasser und Dampf begegnen sich in entgegengesetzter Richtung, ein Theil des letzteren wird condensirt und das warme Wasser sammelt sich in dem Apparat bis zu einer gewissen Höhe x y. Um das Wasser auf dieser Höhe zu erhalten, dient das Ablaufrohr d. Der Dampfaustritt geschieht durch das Rohr f, und g am unteren Theile des Gefäßes ist das Rohr, von welchem aus das warme Wasser nach dem Kessel gefördert wird. Dasselbe geschieht hier, wie bereits erwähnt, mittelst der Handpumpe. Diese ist nämlich für diesen Zweck so construirt, daß sie von Hand mittelst einer, an einer Riemscheibe sitzenden Kurbel bewegt werden kann, und zwei Saugröhren hat, wovon die eine nach unserem Vorwärmer geht. Für den gewöhnlichen Betrieb läßt man nun jene Riemscheibe von der Maschine treiben.

Der Nutzeffect der in Rede stehenden Maschinen ist zwar durch correcte Versuche noch nicht festgestellt worden, jedoch hat sich bei mehreren Maschinen mittlerer Stärke als sicher herausgestellt, daß sie leer, bei normaler Geschwindigkeit, mit 5 Pfund Ueberdruck im Kessel arbeiten; und dieß möchte einstweilen, anderen Resultaten gegenüber, Zeugniß genug davon geben, daß die Maschinen sowohl in jeder Beziehung vortheilhaft construirt als auch sehr gut gearbeitet sind.

XCVI.

Gekuppelte Dampfkessel in der französischen Abtheilung der Pariser Industrie-Ausstellung.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1867, S. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Figur 7—10 stellen zwei Dampfkessel dar, welche zum Betrieb der Maschinen in der Pariser Industrie-Ausstellung verwendet werden. Dieselben sind aus der rühmlich bekannten Fabrik von Chevalier und Duvergier in Lyon hervorgegangen und ihre Construction bietet mehrere beachtenswerthe Punkte dar.

Fig. 7 ist ein Längenschnitt des in Fig. 8 mit B bezeichneten Kessels;

Fig. 8 stellt die Kessel A und B im Grundriß dar;

Fig. 9 ist ein Längenschnitt des Kessels A;

Fig. 10 ist ein Querdurchschnitt durch die Kessel A und B.

Der Kessel A besteht, wie aus Fig. 10 ersichtlich ist, aus einem röhrenförmigen Hauptkessel a mit innerer Feuerung; ferner aus zwei unter demselben gelegenen Vorwärmern b und b', und aus einem mit dem Hauptkessel durch zwei Verbindungsstutzen vereinigten Dampfbehälter c.

Innerhalb des Hauptkessels a sind, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, in der Feuerbüchse g zwei Rostfeuerungen angebracht, welche durch das Mittelstück d von einander getrennt sind. In die erwähnte Feuerbüchse mündet eine Anzahl gebogener Siederöhren f, f', die mit ihrem anderen Ende in einen den Kessel umgebenden gemeinschaftlichen Rauchcanal h ausmünden, welcher mit dem Rauchfange F durch den Canal A in Verbindung steht.

Die durch den Verbrennungsproceß erzeugten Heizgase streichen daher zuerst durch die Siederöhren f, f, umkreisen alsdann den Hauptkessel a und nehmen, bevor sie in den Rauchfang F einmünden, ihren Weg um die beiden Vorwärmer b und b'.

Der Kessel B, dessen äußere Anordnungen im Allgemeinen mit denen des Kessels A übereinstimmen, hat nur eine Feuerung.

Wie man aus Fig. 7 ersieht, reicht die Feuerbüchse g dieses Kessels, im Gegensatze zu derjenigen des Kessels A, nicht ganz durch den Kessel a hindurch. Auch fallen hier die gebogenen Röhren f, f (Fig. 9) hinweg

und werden durch gerade Siederöhren (Fig. 7) ersetzt, welche mit ihrem vorderen Ende in einer kurzen Rauchkammer i ausmünden.

Die Heizgase durchstreichen, nachdem sie die Heizröhren f verlassen, erstlich die Heizcanäle welche den Hauptkessel a umgeben, stürzen sich alsdann nach unten, umkreisen daselbst die in besondere Rauchcanäle eingemauerten beiden Vorwärmer und treten durch den Canal B in den Rauchfang.

Da die Rauchcanäle der beiden Kessel in gesonderten Canälen A und B zu dem Rauchfange gelangen, so können diese Kessel sowohl gemeinschaftlich als auch jeder einzeln in Betrieb genommen worden.

Jeder dieser Kessel hat eine nominelle Kraft von 40 Pferdestärken. Der mit A bezeichnete hat eine Heizfläche von 65 Quadratmetern, während der Kessel B eine solche von 67 Quadratmetern hat.

XCVII.

Riedel's selbstthätiger Kesselspeiser.

Aus der deutschen Ausstellungszeitung, Nr. 37.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

So lange es Dampfmaschinen gibt, ist das Bestreben vorhanden gewesen, selbstthätige Kesselspeisevorrichtungen zu construiren, d. h. solche Apparate, welche ohne Hülfe von Druckpumpen, allein durch die directe Wirkung des Dampfes im Kessel, das Speisewasser demselben zuführen, sobald sich Mangel an solchem einstellt. Bei Kesseln mit niederem Druck, wie sie in den Anfängen des Dampfmaschinenbaues üblich waren, bot die Sache keine weiteren Schwierigkeiten dar; größere Schwierigkeiten stellten sich aber der Construction von Apparaten entgegen, welche denselben Zweck bei Hochdruckkesseln erfüllen sollten, da hier die Benutzung des Wassersäulendruckes ihre Grenzen fand. Die meisten der wirklich construirten Vorrichtungen waren theils zu complicirt, theils zu theuer in der Anschaffung und meist fehlte es auch an einem äußerlich leicht in die Augen fallenden Zeichen der richtigen Functionirung des Apparates.

In der amerikanischen Abtheilung der Pariser Ausstellung findet sich nun ein selbstthätig wirkender Kesselspeiseapparat, der alle anderen zu gleichem Zweck erfundenen Vorrichtungen übertreffen und bei dessen Anwendung ein Mangel oder Ueberfluß an Wasser im Kessel nicht stattfinden können soll, da er demselben die nöthige Wassermenge in dem

Maaße zuführt als die Verdampfung es erfordert, also stets den normalen Wasserstand erhält. Es kann dieser Apparat zugleich mit Hülfe eines Hubzählers die während eines gegebenen Zeitraumes durch ihn in den Kessel eingeführte Wassermenge mit Sicherheit selbstthätig registriren.

In Fig. 5 ist dieser von einem in Amerika wohnenden Deutschen, G. A. Riedel, erfundene Apparat in perspectivischer Ansicht dargestellt. Der Ballonrecipient A ist an dem Hebel E befestigt und bildet mit demselben ein Scharnier. Der Hebel stützt sich auf die Rolle D und trägt das Gegengewicht C. Die beiden Röhren B und S, am unteren Theil des Ballons befestigt, sind durch ein Querstück verbunden, welches als Drehachse und zugleich als Leitungsverbindung der Röhren S und W dient. Das Dampfrohr S beginnt in der Höhe des Recipienten A und endet auf der Höhe des Wasserspiegels im Kessel. Das Speiserohr B endet im Kessel unterhalb des normalen Wasserstandes und hat seinen Anfang auf dem Boden des Recipienten A. Das Wasserzuführungsrohr W steht mit dem Wasservorrathsbehälter in directer Verbindung; bei L', L'' und W' sind Ventile angebracht. Auf dem Recipienten befindet sich ein Lufthähnchen. Bei P ist eine Vorrichtung angebracht, um ein zu starkes Aufschlagen des Apparates nach der einen oder der anderen Seite hin zu verhindern.

Der Apparat wirkt nun in folgender Weise: Wird der Lufthahn geöffnet, so strömt aus dem höher gelegenen Reservoir Wasser in den Recipienten A, füllt denselben an und der ganze Apparat nimmt die in der Zeichnung angegebene Normalstellung ein, d. h. die Ventile der Röhren B und S bei L' und L'' sind geöffnet, das Ventil W' des Rohres W ist geschlossen; sinkt nun der Wasserstand unterhalb des Endes des Rohres S, so wird der Dampf durch dieses Rohr in den Recipienten A treten, das Wasser, vermöge seiner eigenen Schwere, strömt nach dem Kessel und der Recipient füllt sich mit Dampf. Hierdurch leichter geworden, wird derselbe durch das Gegengewicht C in die Höhe gehoben, der Apparat nimmt alsdann die durch die punktirten Linien angedeutete Stellung wieder ein. Die Ventile bei L' und L'' sind nun geschlossen und das Ventil bei W geöffnet. Der durch Condensation des im Recipienten enthaltenen Dampfes gebildete leere Raum wird durch das bei W einströmende Wasser nunmehr wieder gefüllt; dadurch schwerer geworden, nimmt der Recipient seine frühere Stellung wieder ein; W' wird geschlossen, L' und L'' werden geöffnet. Sinkt nun der Wasserstand abermals tiefer, so beginnt dasselbe Spiel von Neuem. Die Anordnung der Rolle D, unter dem Hebel E, sichert ein genaues Functioniren des Apparates. Da die Drehungsachse des Ballons in der Mitte

des querliegenden Rohrverbindungsstückes sich befindet, so werden die Hebelarme von A und C bei dem Spielen des Apparates abwechselnd länger oder kürzer, wodurch ein Stehenbleiben von E in der horizontalen Lage verhindert wird; das Oeffnen und Schließen der Ventile L, L'' und W' wird daher stets mit einem gewissen Ueberschuß an Kraft und durch einen gelinden Stoß erfolgen, wodurch etwaige Reibungswiderstände hinreichend überwunden werden.

Ueberall da, wo durch das Gesetz zwei von einander unabhängig wirkende Kesselspeiseapparate vorgeschrieben sind, wird man zur Erprobung der Güte der Riedel'schen Vorrichtung, die in Amerika bereits eine große Verbreitung gefunden hat, gut thun, denselben mit anzuwenden. Erfüllt der Apparat, was er verspricht, so ist ein weiterer Schritt zur Verhinderung derjenigen Kesselexplosionen geschehen, die ihren Grund im Wassermangel finden.

Die Maschinenfabrik von C. Kesseler und Sohn in Greifswald hat von dem Erfinder die Patentrechte für Deutschland übernommen und wird die Apparate nach den Angaben desselben, mit weiteren Verbesserungen versehen, anfertigen.

XCVIII.

Oekonomischer Schmierapparat für Lager, Schieber ꝛc., von J. de la Coux in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 341.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dieser auf der Pariser Industrie-Ausstellung befindliche Apparat, welcher sich durch seine Einfachheit vor anderen auszeichnet, ist in Fig. 15 im Verticalschnitt dargestellt. Er besteht aus einem Behälter A von dickem Glas. An der unteren offenen Seite ist dieser Behälter mit einem messingenen Schraubreife a versehen, über welchen sich ein messingener Deckel b schraubt und eine zwischengelegte Lederscheibe dicht anzieht; im Centrum dieses Deckels ist eine Röhre b befestigt, deren eines Ende in das zu schmierende Lager gesteckt wird, während das andere Ende dieser Röhre in den Oelbehälter A hineinragt; diese Röhre ist mit zwei kleinen Oeffnungen versehen, deren obere o den Abzug der Luft in den Oelbehälter vermittelt, während die untere o' dem Oele den Austritt aus dem Behälter gestattet.

Wenn die zu schmierende Achse sich in Bewegung befindet, so dringt das Oel, welches durch diese Bewegung angesaugt wird, durch die Oeffnung o' aus dem Behälter heraus und wird durch Luftblasen ersetzt, welche durch das Loch o in den Oelbehälter eintreten. Sobald die Bewegung der Achse unterbrochen wird, hört auch der Oelzufluß auf. Derselbe wird erst dann wieder hergestellt, wenn ein Paar Umdrehungen des Achsschenkels erfolgt sind. Der weitere Oelzufluß wird dann stets im Verhältniß zu der Umdrehungsgeschwindigkeit der Achse erfolgen.

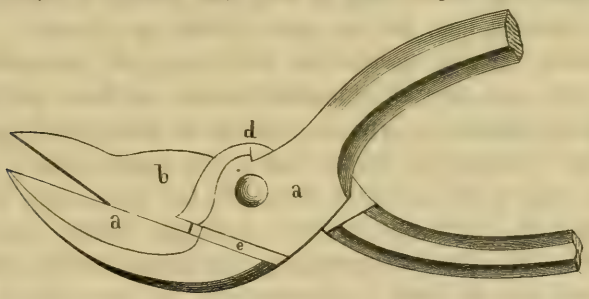
Da das Oelgefäß aus Glas besteht, so sieht man es sofort, wenn kein Oel mehr in demselben vorhanden seyn sollte.

XCIX.

Ueber verbesserte Blechscheren; von Professor C. H. Schmidt in Stuttgart.

Mit einer Abbildung.

Beistehender Holzschnitt stellt eine Blechschere dar, welche gegen die bisher angewandten Scheren so viele Bequemlichkeiten bietet, daß zu erwarten steht, es werde sich dieselbe bald allgemein einführen. Mit



der gewöhnlichen Schere lassen sich bekanntlich lange Schnitte nur sehr unbequem und unsicher machen, denn es muß das Blech stets nach oben oder unten umgebogen werden, wenn überhaupt das Schneiden möglich seyn soll. Um dieses lästige Umbiegen zu vermeiden, ist in dem einen Schneidbacken a eine Nuth e angebracht, deren Grund in Einer Ebene mit der vorderen Fläche des zweiten Schneidbackens b liegt. Der eine Theil des geschnittenen Bleches tritt in diese Nuth ein und die Schere erhält dadurch eine so sichere Führung, daß der längste Schnitt ohne alle Schwierigkeiten ausgeführt werden kann. Die Scheren treten immer

paarweise in symmetrischer Form auf, für einen rechts und für einen links von der Blechtafel abzuschneidenden Streifen. Außerdem sind bei d noch zwei kleine Backen angebracht, welche zum Drahtabzwicken dienen.

Einige Stück dieser neuen Scheren sind für das Musterlager der kgl. Centralstelle in Stuttgart von Hrn. Hermann Findeisen in Chemnitz bezogen worden. Die Preise sind folgende:

Länge der Schere	6	7	8	9	12 Zoll
Preis per Stück	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{6}$	$2\frac{1}{3}$	5 Thaler.

(Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 30.)

C.

Mahlgänge mit rotirendem Bodenstein.

Abweichend von der bisherigen Anordnung der Mahlgänge hat man in neuerer Zeit begonnen, den Bodenstein statt des Obersteines zu bewegen. Besonders haben seit circa 20 Jahren die Franzosen dieser Construction ihre Aufmerksamkeit gewidmet und manches Beachtenswerthe darüber festgestellt.

Es bietet diese Anordnung in der That manche Vortheile, welche sie werth erscheinen läßt, ihr hier einige Worte zu widmen.

Betrachten wir die gewöhnliche Anordnung mit rotirendem Oberstein, so finden wir, dem Mahlprocesse folgend, das Auge des Obersteins durch die Haue zum Theil versperrt, wodurch die Mahlgutzuführung mehr oder weniger beeinträchtigt werden muß. Wir finden ferner, daß das Mühleisen, welches den Oberstein vermittelst der Haue trägt, seine letzte Unterstützung im Bodensteine in einem Halslager (Büchse genannt) hat, demnach nicht eine directe Unterstützung am Mühlengerüste erhält und erhalten kann und bei einer Lageveränderung des Bodensteines (noch so geringfügig) stets eine Veränderung der Stellung des Mühleisens eintritt. Das Abrüsten eines Mahlganges mit rotirendem Oberstein bietet durch das Losbrechen der Haue (falls eine feste Haue angewendet), immer einige Schwierigkeiten; wie sich noch mehrere Nachtheile auffinden lassen, welche die Anordnung mit rotirendem Oberstein mit sich bringt.

Wie schon gesagt, bietet ein rotirender Unterstein mehrfache Vortheile, welche sich in folgende Punkte, nämlich:

1) Wegfallen der Steinbüchse;
2) obere Unterstützung des Mühleisens am Mühlengerüst;

3) vollständiges Freiwerden des Läuferauges zum Zwecke der Mahlgutzuführung;
4) wesentliche Erleichterung des Unterziehens des Mahlguts;
5) besseres Auswerfen des verarbeiteten Mahlgutes;
6) leichtere Herstellung einer entsprechenden Dichtung zu Zwecken der Ventilation, und
7) leichteres Abrüsten der Ganges

fassen lassen.

Die Steinbüchse erfordert stets eine mehr oder weniger complicirte Construction und muß deßhalb ihr Wegfall mit um so größerer Freude begrüßt werden, als es bei der Anordnung mit rotirendem Bodensteine möglich wird, sie durch ein einfaches Zapfenlager zu ersetzen.

Wie bereits erwähnt, hat das Mühleisen in der Büchse keine gesicherte Stellung, da der Bodenstein, in dessen Auge sie sich befindet, durch Stellschrauben bewegt werden kann. Eine Anordung, die das Wegfallen der Büchse möglich macht, gibt daher gleichzeitig dem Mühleisen eine gesichertere Stellung; diese gesicherte Stellung aber wird bewirkt durch die directe Unterstützung des Mühleisens am Mühlengerüst.

Da bei der Anordnung des rotirenden Bodensteines der Oberstein sich vollständig passiv verhält, d. h. nur über dem Bodenstein aufgehangen ist, so gewährt dessen Läuferauge dem Mahlgute den ungehindertsten Eintritt, und da dasselbe gleich auf den rotirenden Boden fällt, so vertheilt es sich auch auf demselben besser, es wird besser ausgearbeitet. Auch wird das Mahlgut von dem rotirenden Bodenstein besser ausgeworfen. Durch den Wegfall der Haue, sowie durch das Entbehrlichwerden des Steinrandes und ferner dadurch, daß das Mühleisen nicht mehr bis über die Mitte des Obersteines, sondern nur bis zu derselben Höhe des Untersteines reicht, ist das leichtere Abrüsten des Ganges, welches ein rotirender Bodenstein mit sich bringt, hinlänglich erklärt.

Als letzter Punkt sey endlich noch die leichtere Herstellung einer entsprechenden Dichtung zu Zwecken der Ventilation erwähnt, welcher Vortheil nicht zu gering anzuschlagen ist, da durch die Ventilation nicht nur die Leistungsfähigkeit der Steine wesentlich erhöht, sondern auch das Mahlgut während des Mahlens gekühlt und ausgetrocknet wird.

Trotz dieser Vorzüge des rotirenden Bodensteines darf doch auch der Nachtheil nicht vergessen werden, welchen diese Anordnung mit sich führt. Es ist nämlich bei dieser Anordnung die Anwendung der Balancirhaue nicht statthaft.

Jedenfalls verdient diese Anordnung die Aufmerksamkeit der Fachgenossen und Mühlenbauer, welche hierdurch darauf hingelenkt werden soll.

(Die Mühle.)

Cl.

Texier's Achsbüchse für Wagenräder.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 339.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der Mechaniker E. Texier in Nantes hat eine Achsbüchse construirt und sich in Frankreich vor einigen Jahren patentiren lassen, aus welcher das Schmiermaterial nicht ausfließen kann; dieselbe hat in der Praxis den besten Erfolg aufzuweisen.

Diese Achsbüchse ist in Fig. 12 im Längenschnitt dargestellt. Sie besteht aus einer Hülle A, welche aus Gußeisen, Schmiedeeisen oder Bronze hergestellt werden kann, im Inneren ausgebohrt und mit einer Vertiefung a versehen ist, die zur Aufnahme des Schmiermaterials dient. An ihrem äußeren Ende ist diese Büchse bei A' mit einem Gewinde versehen, welches zur Aufnahme des Schutzdeckels B bestimmt ist.

In die Hülse A paßt ein genau abgedrehter Cylinder c, welcher die Achse N umschließt und ebenfalls aus Bronze, Guß- oder Schmiedeeisen hergestellt werden kann. Dieser Cylinder C ist mit einer Anzahl Oeffnungen c versehen, welche das zum Schmieren der Achse N bestimmte Fett zufließen lassen. Er wird mit Hülfe der Schrauben d mit der Büchse A unwandelbar verbunden.

Um die Büchse mit der Radnabe so zu vereinigen, daß sie sich in derselben nicht drehen kann, sind an ihr die Rippen n angegossen.

Die Mutter P und das Stück Q endlich dienen, um das Rad so mit der Achse zu verbinden, daß letztere nicht aus dem Rade herausfallen kann.

CII.

Metallener Fässerverschluß von Buisseren und Vargas.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 328.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Die Genannten ließen sich in Frankreich einen metallenen Faßverschluß patentiren, welcher vollkommene Sicherheit bietet und sich mit Leichtigkeit an Fässern und Tonnen jeder Art anbringen läßt.

Dieses System leistet sowohl für das Probiren, wie auch für den Transport und den Gährungsproceß des Weines die ersprießlichsten Dienste. (Man kann in die Fässer nach Belieben soviel Luft einführen, als man in jedem Falle für geeignet hält.)

Für den Transport des Fasses verschließt man die Oeffnung desselben durch einen Schraubenpfropf; der metallene Körper, in welchem dieser Pfropf angebracht ist, wird in das Spundloch des Fasses eingeschraubt. Um das Faß auf seinem Lager neigen oder auf kurze Entfernungen transportiren zu können, ist in dem Körper des Spundes ein Kugelventil angebracht, welches in diesem Falle das zur Aufnahme des Schraubenpfropfes bestimmte Loch absperrt.

Fig. 11 stellt den metallenen Spund im Verticalschnitt in halber natürlicher Größe dar. Der metallene Körper B ist an seiner äußeren etwas conischen Seite auf seine ganze Höhe mit einem Schraubengewinde versehen und hat in seinem Inneren eine durchgehende Oeffnung, in welcher ebenfalls ein Schraubengewinde eingeschnitten ist, das zur Aufnahme des Schraubenpfropfes A dient. An dem unteren Ende des Körpers B sitzt ein Ventilkorb C, welcher die den Dienst einer Klappe versehende Kugel D trägt, die hier den Zweck hat, die Oeffnung o abzuschließen, wenn der Pfropf A entfernt ist und das Faß mehr oder weniger bewegt oder geneigt werden soll.

Die Vereinigung des Korbes C mit dem Spundkörper B geschieht in folgender Weise. Die vier Theile des Korbes vereinigen sich zu einem Ringe b, welcher mit einer um denselben laufenden eingedrehten Rinne versehen ist. Der über dieser Rinne stehen bleibende ringförmige Rand wird an den diametral gegenüberliegenden Seiten seines Umfanges so ausgeschnitten, daß zwei Vorsprünge übrigbleiben, welche in zwei diesen ähnliche Ausschnitte passen, die in gleicher Weise in dem Körper des Spundes B angebracht sind. Der Ring b wird nun mit seinen beiden Vorsprüngen in die in dem Körper B befindlichen Ausschnitte einge-

schoben und durch eine Seitenbewegung mit diesem in ähnlicher Weise verbunden wie das Bajonnet eines Gewehres an letzterem befestigt wird.

Der Spundkörper ist so gegossen, daß die Oeffnung in seinem oberen Ende ein viereckiges Loch bildet, in welches die vier Zähne eines Schlüssels passen, mittelst dessen man ihn in das zu seiner Aufnahme bestimmte Loch schraubt. Das andere Ende des erwähnten Schlüssels hat eine dem Kopf des Schaubenpfropfes A entsprechende Form, und dient dazu, diesen ein- oder auszuschrauben.

Der Schraubenpfropf A steht nicht über den Rand des Spundkörpers vor, und kann daher beim Transport des Fasses nicht beschädigt werden.

Wenn der Spund befestigt und der Pfropf A ausgeschraubt ist, kann das Faß in jedem Sinne bewegt werden, ohne daß man einen Verlust von Flüssigkeit befürchten müßte, da die Kugel D, in ihren Bewegungen der Neigungsrichtung des Fasses stets folgend, sich auf die centrale Oeffnung o auflegt und diese hermetisch verschlossen erhält.

CIII.

Vasse's Löthlampe.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1867, S. 329.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Löthlampe des Fabrikanten Vasse in Paris unterscheidet sich von den bisher gebräuchlichen nur dadurch, daß an derselben eine Vorrichtung angebracht ist, mittelst deren man die Stellung der Flamme leicht von unten nach oben oder von oben nach unten richten kann, ohne die Lampe selbst zu neigen.

Fig. 13 ist ein Verticalschnitt dieses Apparates und Fig. 14 zeigt denselben im Grundriß.

A ist die Hülle oder der Mantel der Lampe, an dessen hinterer Seite die beiden Handhaben b und b' so angebracht sind, daß sie sich in den Scharnieren j bewegen können, was den Vortheil gewährt, daß die Lampe beim Transporte weniger Raum beansprucht.

In dieser Hülle sitzt oben das Reservoir B. Dasselbe ist an seiner höchsten Stelle mit einem Sicherheitsventile e versehen, welches durch eine innen befestigte Spiralfeder niedergehalten wird.

Dieses Ventil sitzt in einem Stücke d, welches sich behufs des Nachfüllens von Spiritus ꝛc. abschrauben läßt.

Auf dem Boden des Mantels A ist die Weingeistlampe L eingeschoben. Diese dient zur Erwärmung des in dem Gefäße B befindlichen Spiritus ꝛc. und zur Entzündung der Löthflamme.

Der in dem Behälter B erzeugte Dampf gelangt durch das Rohr c nach dem an dessen unterem Ende befindlichen Blasröhrchen x. Letzteres ist so mit der Röhre c verbunden, daß es mittelst der an seinem hinteren Ende angebrachten Stange a in verticaler Richtung auf- und abwärts bewegt werden kann. Die Stange a geht durch eine schlitzförmige Oeffnung a' des Mantels A hindurch und kann so mittelst eines Fingers der die Lampe haltenden Hand dirigirt werden.

Um die Lampe L aus dem Mantel A herauszubringen, braucht man nur an dem Ringe l zu ziehen; man kann sie dann leicht wieder mit Weingeist füllen, den Docht wechseln ꝛc.

CIV.

Selbstwirkender Luftzugregulator für Heizungen aller Art, erfunden von Hütteningenieur G. Asmus.

Mitgetheilt von der königl. Hüttenverwaltung Wasseralfingen im württembergischen Gewerbeblatt, 1867, Nr. 31.

Mit einer Abbildung.

Zum Zwecke der Brennmaterialersparniß sind bekanntlich schon die verschiedensten Vorrichtungen vorgeschlagen und angewendet worden, die ihre Aufgabe auf die mannichfaltigste Weise zu erreichen suchen. Nur wenige dieser neuen Erfindungen aber haben sich bis jetzt eine genaue Regulirung des Luftzutrittes zur Aufgabe gemacht, obgleich eine solche zu den wesentlichsten Bedingungen einer vollkommenen Feuerung gehört.

Die einer Feuerung zugeführte Luftmenge soll in directem Verhältniß zu der Menge des Brennmaterials stehen, das in derselben verbrannt wird.

Ueberschuß an Luft mindert den Heizeffect des Brennmaterials, indem ein Theil der erzeugten Wärme nutzlos zur Erwärmung der überschüssigen Luft verwendet wird; ungenügender Luftzutritt verursacht gleichfalls Verluste durch Rauchbildung. Eine Feuerung wird also die beste

Leistung geben, wenn sie zu jeder Zeit gerade die richtige Luftmenge zugeführt erhält. Da auch der geübteste Heizer nicht im Stande ist, mit einer Klappe oder sonstigen Vorrichtung allen Schwankungen des Feuers zu folgen, so ist der große Vortheil einleuchtend, den ein Apparat bieten muß, der diese Regulirung selbstthätig versieht.

Ein solcher ist nun von Hrn. Ingenieur G. Asmus erfunden und wir sind in der Lage, über denselben einiges Nähere mitzutheilen.

Wenn wir eine für sich bestehende Feuerungsanlage, bei der die Dimensionen des Rostes, der Feuerzüge und des Kamins in richtigem Verhältniß zu einander stehen, voraussetzen, so wird die Stärke des durch den Kamin hervorgebrachten Zuges von der Lebhaftigkeit der Verbrennung abhängen.

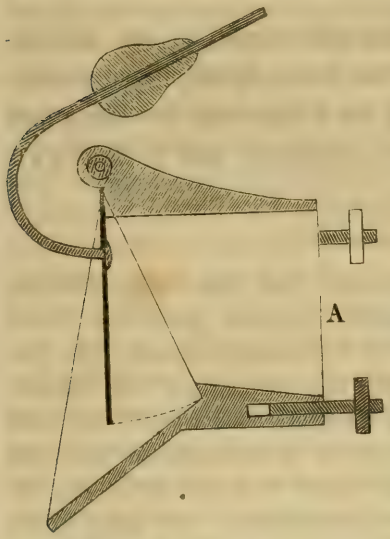
Der Zug wird stärker, je lebhafter die Verbrennung und umgekehrt wird bis zu einem gewissen Grade die Verbrennung um so lebhafter, je stärker der Zug. Hieraus folgt, daß sich, so lange Brennmaterial auf dem Rost vorhanden ist und das Feuer sich selbst überlassen bleibt, Zug und Lebhaftigkeit der Verbrennung fortgesetzt steigern werden, und diese Steigerung wird schließlich so weit gehen, daß die gewünschte Wärme-Entwickelung bedeutend überschritten wird. Man wird genöthigt seyn, das Feuer eine Zeit lang etwas abgehen zu lassen, um hierdurch die unverhältnißmäßige Steigerung wieder auszugleichen, was aber eine sehr primitive Art der Regulirung genannt werden muß.

Bei dem Apparat von Asmus nun wird die Steigerung des Luftzuges selbst dazu benutzt, den Luftzutritt zu unterbrechen, sobald die Verbrennung lebhafter zu werden beginnt, als dieß gewünscht wird, und dadurch ohne jeden Aufwand von Mühe außer Ersparniß an Brennmaterial und Bewahrung der Feuerungstheile vor Beschädigung durch Ueberhitzung der große Vortheil einer gleichmäßigen Heizung erreicht. Mittelst dieses Apparates ist es z. B. möglich, das Feuer in einem Zimmerofen so zu reguliren, daß, sobald durch das Anheizen die gewünschte Temperatur im Zimmer erreicht ist, nicht mehr Wärme erzeugt wird als erforderlich ist, um die Temperatur constant zu erhalten.

Der Ofen wird dabei nie zu sehr erhitzt, es wird kein Brennmaterial unnütz verschwendet, die so gefährlichen Abschlußvorrichtungen zwischen Ofen und Kamin, die Ofenklappen, werden entbehrlich und, was die Hauptsache ist, die Bewohner sind fast aller Mühe überhoben und vor der namentlich bei Steinkohlen- und Kohks-Oefen so lästigen Hitze geschützt.

Die Einrichtung des Apparates ist aus nebenstehender Zeichnung leicht ersichtlich.

Wird das Ende A des Apparates mit dem Raum unter dem Rost einer Feuerung, zu welcher die Luft sonst nirgends Zutritt hat, in Verbindung gebracht, so wird, vermöge der Wirkung des Kamins der Feuerung, durch den kegelförmigen Ansatz ein mehr oder weniger starker Luftstrom eindringen. Die Klappe, welche vertical herunterhängt, wenn kein Zug stattfindet und somit von dem nach innen abwärts geneigten Anschlag absteht, wird den Luftstrom so lange an sich vorüberziehen lassen, bis dessen Geschwindigkeit, resp. Druck so wächst, daß sie von demselben fortgerissen wird. Je stärker der Zug, um so mehr nähert sich die Klappe der Oeffnung und vermindert den Luftzutritt, bis sie endlich dieselbe und damit den Luftzutritt vollständig abschließt. Während dieses Zustandes wird die Temperatur im Inneren der Feuerung allmählich abnehmen und endlich an dem Punkt angelangen, wo durch den äußeren Luftdruck die Klappe nicht mehr an die Oeffnung angedrückt und somit der Weg für die Luft wieder frei wird, die auch sofort wieder anfängt einzudringen, bis ihr die Bahn von Neuem verlegt wird. Das an der Klappe angebrachte kleine verschiebbare Gewicht macht es möglich, ihre Empfindlichkeit zu reguliren und man hat es somit ganz in der Gewalt, durch das Spiel der Klappe der Feuerung den Bedarf an Luft zuzumessen, welcher der verlangten Leistung entspricht.



Es ist einleuchtend, daß der gedachte Apparat sich für alle Arten von Feuerungen eignet.

Indem wir auf diese eben so sinnreiche als für die Vervollkommnung der Feuerungsanlagen wichtige Erfindung aufmerksam machen, bemerken wir zugleich, daß die besprochenen Apparate auf dem königl. württembergischen Hüttenwerke Wasseralfingen, welches das Erfindungspatent käuflich erworben hat, gefertigt werden und von dort in verschiedenen Größen bezogen werden können.

CV.

Ueber Leroy und Durand's Verbesserungen in der Stearinkerzen-Fabrication, insbesondere deren selbstthätiges elektrisches Pyrometer zur Regulirung der Temperatur des überhitzten Dampfes für die Destillation der Fettsäuren; von F. Moigno.

Aus Les Mondes, t. XIV p. 190; Mai 1867.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Diese erst im Jahre 1858 gegründete, auf dem Gebiete der Gemeinde von Gentilly, Bicêtre gegenüber gelegene großartige Fabrik nimmt einen Flächenraum von 40000 Quadratmetern ein. In derselben wird betrieben: 1) das Auslassen oder „Schmelzen" des Talges; 2) die Fabrication der Talglichter; 3) die Stearinkerzenfabrication und 4) die Seifenfabrication. Der zu den verschiedenen Manipulationen sowie zum Betriebe zweier Maschinen erforderliche Dampf wird von sieben Generatoren geliefert, welche 300 Pferdekräfte repräsentiren. Die ganze Fabrik beschäftigt 400 Arbeiter, welche im Durchschnitte jährlich 300 Tage für einen Lohn von 4 Frcs. der Mann und 1 Frc. 75 Cent. bis 2 Frcs. die Frau arbeiten. Eine Hülfscasse gewährt einem jeden von ihnen Baarunterstützungen, sowie in Krankheitsfällen unentgeltliche ärztliche Behandlung und Arzneimittel. — Die Fabrik vermag täglich zu liefern: 15,000 Kilogr. geschmolzenen Talg; 11,000 Kilogr. Talgkerzen; 20,000 Kilogr. Fettsäuren; 8000 Kilogr. Stearinsäurekerzen; 60,000 Kilogr. Seife von verschiedenen Sorten. Sie kauft von den in Paris und innerhalb der Bannmeile wohnenden Fleischern jährlich ungefähr 4 Mill. Kilogrm. Talg auf, ein Viertheil der Gesammtproduction des Seinedepartements, und importirt überdieß aus Rußland, sowie aus Nord- und Südamerika große Mengen Talg und aus den Küstenländern Afrikas für 2 Millionen Frcs. Palmöl. Dagegen verkauft die Fabrik jährlich für mehr als 10 Millionen Frcs. Waare.

Das Ausschmelzen des Talges.

Beim Ausschmelzen des Talges werden bekanntlich zwei Methoden befolgt, nämlich entweder das Schmelzen mit Zurücklassung von Grieben oder das Schmelzen unter gleichzeitiger Behandlung mit Schwefelsäure. Bei dem ersteren Verfahren werden die Rohsubstanzen in einem Kessel über freiem Feuer erhitzt, indem der Arbeiter die Masse umrührt und so die Einwirkung der Wärme befördert; die Feuergefährlichkeit dieser

Manipulation ist so groß und der bei derselben sich entwickelnde Geruch ist so widrig, daß die Sanitätsbehörden in Frankreich die Anwendung des Verfahrens innerhalb der Städte verboten haben. Im Jahre 1818 empfahl der berühmte Darcet die Einführung einer fast ganz unschädlichen Methode zum Talgschmelzen, welche einen ebenso guten, aber gleichzeitig weißeren Talg, und zwar in reichlicherer Menge, beinahe ohne jede Entwickelung übler Gerüche gibt. Zu diesem Zwecke wird der Rohtalg in einem durch Schwefelsäure sauer gemachten Bade in verschlossenen, doppelwandigen Kesseln geschmolzen, in welche man Dampf eintreten läßt, so daß die Temperatur auf 103 bis 110° C. erhöht wird. Allein kaum glaublicher Weise war noch im Jahre 1832, also lange Zeit nach Darcet's Erfindung, das alte Schmelzverfahren nicht nur in Frankreich, sondern sogar auch noch in Paris üblich. Es kostete Leroy fünfjährige, bedeutende Opfer, um dieses Verfahren zu verdrängen, denn er sah sich während dieses ganzen Zeitraumes gezwungen, seinen Talg um 2, 3 und 4 Frcs. unter dem Tagespreise zu verkaufen. Heutzutage schmelzen alle Fabrikanten nach dem verbesserten Darcet'schen — oder nach dem im Jahre 185: patentirten Verfahren von Evrard[99] mit Anwendung von Alkali.

Die sogen. Lichterbank, ein hölzerner Tisch, welcher mit Löchern zur Aufnahme der aus „Metall" (einer Bleizinnlegirung) bestehenden Lichtformen versehen ist, in welchen letzteren die Dochte mit der Hand befestigt werden, — hat fast ganz ihre alte Form beibehalten; allein das Gießen des flüssigen gußrechten Talges in die Formen, eine Arbeit welche früher durch Handarbeit verrichtet wurde und sehr bedeutende Kosten verursachte, geschieht heutzutage mittelst einer patentirten Gießmaschine. Dieselbe besteht aus einem mit vierzehn, einer gleichen Anzahl von Formen entsprechenden Löchern versehenen Behälter, welcher auf Rädern mit Spurkränzen beweglich ist und auf Schienen über die ganze Lichterbank hinweggleiten kann, so daß der Arbeiter ihn nur bei seinem Vorwärtsrollen zu lenken und die für den Ausfluß des Talges bestimmten Oeffnungen mittelst eines mit einem Kölbchen versehenen kleinen Hebels zu öffnen und zu schließen braucht.

Die Fabrication der Stearinkerzen.

Zur Verarbeitung des Talges, des Palmöls, überhaupt der aus Glycerin und Fettsäuren bestehenden Fettkörper zu festen Kerzen, werden diese Rohstoffe zunächst getrocknet und darauf eine bestimmte Zeit lang

---

[99] Polytechn. Journal Bd. CXX S. 204.

mit einer geringen Menge concentrirter Schwefelsäure in möglichst innige Berührung gebracht, wodurch das Glycerin von der Fettsäure getrennt wird. Dann wird die ganze Masse ausgewaschen, getrocknet und in Retorten bei einer Temperatur von ungefähr 250° C. durch die Einwirkung eines Stromes überhitzten Wasserdampfes destillirt. Die Fettsäuren gehen mit vollkommen weißer Farbe über, und werden dann gewaschen und im kalten sowohl, wie auch im heißen Zustande gepreßt, wodurch man einerseits Oelsäure (Olein des Handels), andererseits Stearin, ein Gemenge von mehreren festen Fettsäuren, erhält.

Diese Destillation ist eine Operation von sehr kitzlicher Art, insofern es schwierig ist, die zu behandelnden Substanzen, namentlich den überhitzten Dampf, auf der richtigen Temperatur zu erhalten. Diese letztere muß der Art seyn, daß die Destillation rasch von statten geht und ohne daß eine Zersetzung der Fettsäuren stattfindet, welche fehlerhafte Producte und somit bedeutende Verluste herbeiführen würde. Leroy und Durand haben durch Einführung eines Apparates zur selbstthätigen Regulirung der Temperaturen des überhitzten Dampfes zwischen 250 und 450° mittelst eines elektrischen Pyrometers, von welchem wir im Folgenden eine Beschreibung geben, einen sehr bedeutenden Fortschritt in dem von ihnen so würdig vertretenen Industriezweige gemacht.

A, A', Fig. 6, ist das Dampfzuleitungsrohr, aus welchem der Dampf durch die beiden Rohre B, B' und C, C' in den die Kugel (das Gefäß) F des Pyrometers umschließenden Muff E, E' tritt, um aus diesem durch das Rohr G, G' in den Destillirkessel überzugehen. Vor seinem Einströmen in den Muff wird der im Rohre C, C' enthaltene Dampf durch ein über einer Feuerung liegendes Röhrensystem geleitet und in demselben überhitzt. Zwei an den Röhren B, B' und C, C' befindliche Absperrhähne öffnen und schließen sich durch Vermittelung zweier in einander und in die Zahnstange H greifender Zahnräder D und D'; steigt die Zahnstange H, so dreht sie das Rad D' nach der einen, und das Rad D nach der entgegengesetzten Richtung; das Rad D' schließt den Hahn des Rohres B, B' mehr oder weniger vollständig, während gleichzeitig das Rad D den am Rohre C, C' befindlichen Hahn im entsprechenden Verhältnisse öffnet. In Folge dieser Anordnung strömt der Dampf mehr oder weniger reichlich durch die Röhren C, C' und B, B', und in den Muff E, E' gelangt mehr oder weniger überhitzter oder nicht überhitzter Dampf; die Temperatur der Kugel F und die des durch das Rohr G, G' ausströmenden Dampfes ist dem entsprechend mehr oder weniger hoch. Die Zahnstange H wird durch den Schwimmer O, O' in Bewegung gesetzt, welcher

an der über die Rollen L, L' laufenden Schnur J, J' befestigt ist; derselbe befindet sich in dem Bassin N, N', über welchem ein zweites Bassin M, M' angebracht ist, durch dessen Mitte ein Rohr K, K' hindurchgeht, um der den Schwimmer haltenden Schnur freien Spielraum zu gewähren. Das Bassin M, M' communicirt an mehreren Stellen mit dem an seiner Seite angebrachten Rohre S, S'; letzteres ist an seinem unteren Ende mit einem Ventile versehen, welches, wenn es geöffnet wird, das im Bassin M, M' enthaltene Wasser durch den Trichter X in das Bassin N, N' hinabfließen läßt, wodurch also der Schwimmer gehoben wird. Das Reservoir N, N' communicirt seinerseits an mehreren Stellen mit dem an seiner Seite angebrachten Rohre R, R', welches gleichfalls an seinem unteren Ende mit einem Ventile versehen ist, durch welches, sobald es geöffnet wird, das Wasser aus dem Bassin N, N' ausfließt, worauf der Schwimmer O, O' sinkt. Durch das mit einem Hahne versehene Rohr y, y' fließt von außen Wasser in das Becken M, M'; der Ueberschuß desselben fließt durch das Abfallrohr J, J' und der Ueberschuß des im Becken N, N' enthaltenen Wassers durch das Rohr Q, Q' ab. Die durch den Elektromagneten T in Bewegung gesetzten Ventile A, A' der Röhren S, S' und R, R' wirken abwechselnd, so daß sich das eine schließt, sobald sich das andere öffnet, und umgekehrt. Unter dem Elektromagneten befindet sich nämlich ein kleiner Hammer oder eine Armatur von weichem Eisen h, welche auf dem kleinen kupfernen Amboß s ruht; die Entfernung zwischen dem Elektromagneten und der Armatur, so lange diese auf dem Amboß liegt, beträgt 1 bis 2 Millimeter; die Armatur ist an den kurzen Arm n, p des um p sich drehenden Hebels n, m angelöthet. Sobald der Strom in den Elektromagneten gelangt, wird die Armatur angezogen, der Hebel kommt aus dem Gleichgewichte, sein Arm p, m sinkt und öffnet durch Vermittelung der Schnür und des Kniehebels x, y das Ventil des Rohres S, S', während er gleichzeitig das Ventil A' des Rohres R, R' schließt. Wird der Strom unterbrochen, so schließt sich das obere Ventil und das untere öffnet sich. Das eine Ende i des Drahtes des Elektromagneten steht mit dem positiven Pole f der Batterie V durch i, b, a, d, e, f, das andere Ende h mit dem negativen Pole g durch den Draht g, h in Verbindung; b, a und e, d sind zwei, mindestens an ihrem unteren Theile aus Platin bestehende Conductoren (Leitungsdrähte), deren jeder bis auf 1 oder 2 Millimet. von seinem unteren Ende mit isolirenden Fäden von Seide oder Baumwolle umsponnen ist; das Ende d des Conductors e, d reicht um 4 bis 5 Millimet. tiefer hinab als das von b, a. Dieses Conductorensystem wird in das Rohr r, r' des Manometers P gesteckt, welches letztere durch das Capillarrohr q, q' mit dem mit trockenem Stick-

stoffgase gefüllten Gefäße F in Verbindung steht. Diese Vorrichtung — Capillarrohr q, q', Manometer P und Gefäß F — bildet das eigentliche Pyrometer; die dem Quecksilberstande im Manometer entsprechenden Temperaturen werden an der Scale des Rohres r, r' abgelesen.

Das Spiel des gesammten Apparates ist nun das folgende: Gesetzt der überhitzte Dampf müsse constant die Temperatur von 200° C. haben, so stecken wir zunächst die Conductorvorrichtung b, a und c, d so in das Rohr r, r', daß das Ende oder die Spitze a 200° anzeigt; dann lassen wir den Dampf in das Rohr A, A' einströmen. So lange der in den Muff E, E' gelangte Dampf noch nicht heiß genug ist, um die Temperatur von 200° hervorzubringen, steigt das Quecksilber nicht so hoch, daß es mit der Conductorspitze a in Berührung kommt; die beiden Drähte b, a und e, d communiciren demnach nicht mit einander, somit kann der Strom nicht in den Elektromagneten T treten; die Armatur h ruht auf dem Amboß s; das Ventil von S, S' bleibt geschlossen, das von R, R' hingegen geöffnet; aus N, N' fließt das Wasser aus; der Schwimmer O, O' sinkt und veranlaßt die Zahnstange H zum Steigen; dadurch wird der Zulaßhahn für den nicht überhitzten Dampf geschlossen, der Zulaßhahn für den überhitzten Dampf dagegen geöffnet, bis das Dampfgemisch die Temperatur von 200° erreicht. In demselben Augenblicke berührt das Quecksilber im Rohre r, r' das Ende a des Drahtes b, a und vermittelt dadurch die Communication desselben mit dem Drahte e, d; der Strom tritt in den Elektromagneten, dieser kommt in Thätigkeit und hebt die Armatur h; das Ventil von S, S' öffnet, das von R, R' schließt sich; das im oberen Becken M, M' enthaltene Wasser läuft in den unteren Behälter N, N' ab, der Schwimmer steigt und drückt die Zahnstange H nieder, und diese setzt die Hähne der beiden Dampfrohre in Bewegung. Sobald die Temperatur des Dampfgemisches 200° zu übersteigen beginnt, fängt das Spiel der beiden Ventile von Neuem an und in dieser Weise ist man, wie die tägliche Erfahrung beweist, im Stande die Temperatur des Dampfes auf jedem beliebigen Grade constant zu erhalten.

Nach der Destillation und dem darauf folgenden Auswaschen werden die Fettsäuren durch mechanische Mittel in das Preßhaus transportirt und je nach ihrer Beschaffenheit entweder kalt oder warm gepreßt. Früher wurde diese Operation beinahe ohne jeden Anhaltspunkt ausgeführt; der durch dieselbe sehr in Anspruch genommene Arbeiter zog nicht immer das Manometer zu Rathe und dadurch wurden häufig bedeutende Nachtheile verursacht. Leroy und Durand kamen zuerst auf den glücklichen Gedanken, mit dem Manometer ein elektrisches Läutewerk zu verbinden, welches es sofort signalisirt, wenn der beabsichtigte Maximaldruck

erreicht ist. Die durch das Pressen abgeschiedene Oelsäure fließt in den Oelkeller, wo sich die Beimengungen absetzen; und dann wird sie mittelst Filtrirens durch enggeflochtene Körbe oder durch Filter von sehr dichtem Wollenstoff gereinigt, auf Fässer gezogen und an Seifenfabriken und Webereien verkauft. Die aus Stearinsäure bestehenden Preßkuchen werden in Tröge gebracht, ausgewaschen und durch mechanische Mittel in die Kerzenfabrik transportirt. Dieselbe enthält vorn die Gießmaschinen, rechts die Beschneid- und links die Polirmaschinen, im Hintergrunde die Verpackungstische und die Magazine.

Das gewöhnliche Verfahren, welches darin besteht, die flüssige Stearinsäure in Pfannen zu gießen, durch Zusatz von erstarrtem Stearin abzukühlen, mit Rührscheiten, die von Menschenhand geführt werden, umzurühren und dann, sobald sie den gehörigen Grad von Flüssigkeit erlangt hat, in Formen zu gießen, haben Leroy und Durand durch die Einführung des von ihnen erfundenen Rührapparates sehr vereinfacht und erleichtert. Derselbe besteht aus einem Kasten mit doppelten Wandungen, durch dessen Mitte eine mit Flügeln versehene, durch eine liegende Welle in Bewegung gesetzte Achse hindurchgeht; letztere hat innen eine enge Höhlung, in welche der zum Schmelzen des erstarrten Stearins bestimmte Dampf eintritt. Durch diesen Apparat wird die Hälfte der bisher erforderlich gewesenen Handarbeit, sowie ein bedeutender Substanzverlust erspart.

Zum Gießen der Kerzen sind zwei Apparate erforderlich; bei dem einen wird Wasser, bei dem zweiten Dampf angewendet. Dem ersteren wird das Wasser, welches dem Stearin die gehörige Temperatur, also den passenden Flüssigkeitsgrad mittheilen soll, mittelst eines Rohres zugeführt; nachdem die nöthige Temperatur erreicht worden, wird das Stearin in die zuvor angewärmten Formen gegossen; das heiße Wasser fließt ab und wird durch kaltes, mittelst eines zweiten Rohres zugeleitetes Wasser ersetzt; nach dem Erkalten der Güsse läßt man auch das letztere ablaufen und nimmt die Kerzen aus den Formen. Bei dem anderen Apparate wird der zum Erhitzen der Formen bestimmte Dampf durch ein Leitungsrohr zugeführt; das Abkühlen wird mittelst eines Ventilators bewerkstelligt, der durch ein Register geöffnet oder geschlossen wird. Der aufgespulte Docht wird auf die Apparate gebracht, geht durch die Formen ihrer ganzen Länge nach hindurch und wird oben mittelst einer Klemme oder Zange festgehalten. Das Ausnehmen der Kerzen aus den Formen wird mittelst eines mit einem Getriebe versehenen Wagens bewirkt, welcher von dem einen bis zum anderen Ende des Apparates läuft und sich senken läßt, wobei er sich mit den Dochtzangen durch

Stifte verbindet, worauf er sich wieder hebt und die gegossenen Kerzen mit sich nimmt. Gleichzeitig wickelt sich die Spule ab und der Docht geht ohne weitere Beihülfe durch die Form hindurch. [100]

Die aus den Formen genommenen Kerzen werden zum Bleichen (durch das Licht) aufgehängt und kommen dann in die Beschneidmaschine, welche sie mittelst einer Kreissäge zu Stücken von der gewünschten Länge zerschneidet und dann auf ein System von unter einander zu einer endlosen Kette verbundenen Stäben legt, mittelst deren sie in ein mit Wasser gefülltes Gefäß geführt werden. Aus dem letzteren kommen sie auf die Polirmaschine. Nach dem Poliren kommen sie in den Verpackungssaal und aus diesem in die Verkaufsmagazine. Die Beschneid- und Polirmaschinen werden durch Dampfkraft getrieben.

CVI.

Dubroni's photographischer Apparat; von Dr. Otto Buchner.

Die dießjährige internationale Pariser Industrie-Ausstellung bietet auch den Photographen eine Masse von interessantem und lehrreichem Material, nicht allein Belege für die hohe Kunstvollendung, welche schon erreicht worden ist, sondern auch Verbesserungen an den dabei nothwendigen Geräthschaften und Präparaten. Sie werden bei Sach- und Fachkennern die verdiente Anerkennung finden. Aber auch die Liebhaber der Photographie, deren Anzahl weit größer ist als die der Geschäftsphotographen, finden vieles für ihre Zwecke Nützliches. Ganz besonders hat der Apparat von Dubroni, der in einem offenen Gartenzelt der französischen Parkabtheilung arbeitet, Aufsehen erregt und durch seine Zweckmäßigkeit und Nützlichkeit allgemeine Anerkennung gefunden.

Die Aufnahmen von landschaftlichen Gegenständen haben besonders für die nicht fachmäßigen Photographen jederzeit vielerlei Schwierigkeiten gehabt, weil die Herstellung einer Dunkelkammer zum Präpariren der Platten kostspielig und ihr Mitführen mühsam ist. Verschiedene derartige photographische Zelte, die auf einen kleinen Raum sehr zweckmäßig zusammengepackt werden können, sind in der englischen Abtheilung des Palastes ausgestellt, aber immerhin füllen sie zusammengepackt eine Kiste aus, für die ein besonderer Träger nöthig ist. Daß der wandernde Maler, welcher sich Vordergrundstudien photographiren will, daß der Architekt, der irgendwelche Aufnahme zu machen die Absicht hat, kurz daß ein photographischer

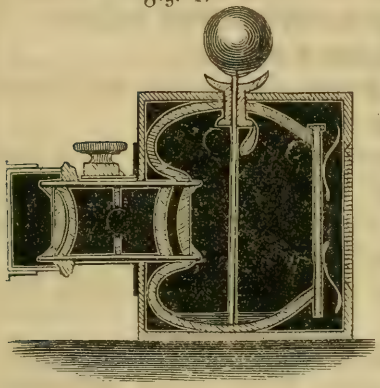
100 Wir verweisen auf die Beschreibung der von Haffner verbesserten amerikanischen Lichtergießmaschine im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 184. A. d. Red.

Dilettant sich mit solchem Zelt nicht abschleppt, es nicht einmal kauft, ist selbstverständlich. Von kundiger Seite ist kürzlich deßhalb eine Camera-Construction veröffentlicht worden, welche ein solches Dunkelzelt unnöthig macht und wobei der Apparat zum Photographiren auf kleinstem Raum zweckmäßig zusammengedrängt ist. Aber es bleibt dabei immer wieder der Photograph als Hülfsarbeiter zum Präpariren der trocknen Platten unentbehrlich.

Anders ist es bei dem Dubroni'schen Apparat. Die Kenntniß der gewöhnlichen Handgriffe und die Uebung darin ist zwar dadurch nicht unnöthig gemacht und werden diese immer erlernt werden müssen, aber es ist das Dunkelzelt entbehrlich, sowie die trocknen Platten, und alles zum Photographiren Nothwendige ist auf einen so kleinen Raum zusammengedrängt, daß es bequem mit hinausgenommen werden kann zum Aufnehmen von Gegenständen im Freien.

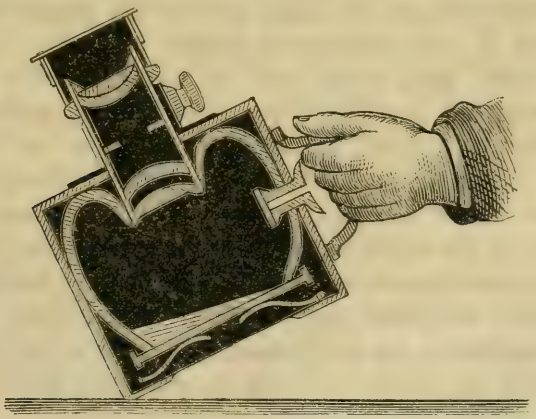
Es werden nämlich die Platten in der Camera selbst präparirt.

Fig. 1.



Die Construction derselben ist aus Fig. 1 ersichtlich. Im Inneren ist eine runde, rings um die Camera gehende Cuvette mit passend vorspringenden Rändern zur Aufnahme des Silberbades und später der Eisenlösung. Die mit Collodium überzogene Glasplatte preßt sich fest an die am hinteren Rande abgeschliffene Cuvette, und durch Umdrehen des Apparates um seine hintere Unterkante, Fig. 2, kann das Silberbad oder dann die Hervorrufung auf die Glasplatte

Fig. 2.



gebracht und nach dem Gebrauch durch eine obere Oeffnung, welche sonst durch eine Kautschukklappe geschlossen ist, mit einer Kautschukpipette wieder herausgenommen werden.

Die Reihenfolge der verschiedenen Manipulationen ist folgende:

1) Einstellen an einem fixirten Platz;

2) Putzen und Collodioniren der Glasplatte;

3) Einbringen der Silberlösung mit der Pipette in die Cüvette der Camera;

4) die collodionirte Glasplatte kommt an die Stelle der mattgeschliffenen; die Camera wird geschlossen;

5) sie wird rasch und gleichmäßig umgekantet, so daß nun die Rückseite auf dem Boden steht und das Objectiv nach oben gekehrt ist.

6) Nach Beendigung des Silberbades wird die Camera wieder aufrecht gestellt; die Silberlösung fließt in die Cüvette zurück, wird mit der Pipette herausgesogen und gleich in das Glas zurückfiltrirt.

7) Es wird genau am Einstellungsplatz die genügende Zeit exponirt.

8) Mit einer zweiten Pipette wird die Hervorrufung eingefüllt.

9) Abermaliges Umkippen und schwaches Bewegen.

10) Die Eisenlösung wird mit der Pipette nach Aufrichten der Camera wieder herausgenommen und in's Glas zurückfiltrirt.

11) Die Klappe an der Rückwand wird geöffnet und durch das geöffnete Objectiv sehend wird beobachtet, ob das Bild scharf und fertig ist.

12) Die Rückwand der Camera wird geöffnet, die Platte herausgenommen und das Bild nach dem Waschen fixirt.

13) Die Cüvette im Inneren der Camera wird zum nächsten Gebrauch sorgfältig ausgewischt.

Die Proceduren sind demnach einfach, reinlich und in kürzester Zeit auszuführen; dabei aber hat der Apparat die vorzügliche Eigenschaft außerordentlicher Billigkeit bei vorzüglicher und sehr eleganter Ausführung.

Er wird in vier verschiedenen Größen zu 40, 75, 150 und 300 Francs verkauft. Man erhält dafür in einem eleganten Holzkistchen: 1) die Camera mit zwei Objectiven, eines für Landschaftsaufnahmen; 2) sieben etiquettirte Gläser mit Alkohol zum Putzen der Platten, mit Collodium, Silberlösung, Eisenlösung, unterschwefligsaurem Natron in Lösung (und fest im Vorrath), sowie Firniß; 3) ein Pappkästchen mit Glasplatten; 4) ein solches mit präparirtem Eiweißpapier; 5) ein Copirrähmchen; 6) zwei Cüvetten aus Gutta percha; 7) zwei Kautschukpipetten; 8) zwei Trichter und Filter im Vorrath; 9) Vorrath feinen Putzpapiers; 10) ein Stativbretchen, um die Stellung der Camera zu fixiren; 11) Pinsel zum Abstäuben der Platten; 12) eine Broschüre von Villemain über

den Apparat und die Methode Dubroni's mit sehr zweckmäßigen Angaben über die Darstellung der Präparate.

Besondere Uebung erfordert bei dem Arbeiten eigentlich nur das rasche und gleichmäßige Umkippen des Apparates (5), damit die Collodiumschicht nicht streifig werde; allerdings will das Collodioniren selbst und alle Handgriffe bis zum Firnissen auch gelernt seyn; aber die Schwierigkeiten sind leichter zu überwinden, als bei der gewöhnlichen Photographie.

Jeder Apparat, welcher bei Dubroni (236 Rue de Rivoli, nahe an der Place de la Concorde in Paris) gekauft wird, wird in Gegenwart des Käufers geprüft.

Die Dubroni'schen Apparate sind patentirt.

CVII.

Der amerikanische Kohledruck; von E. Wilson.

Nach dem Philadelphia Photographer; aus den Berliner photographischen Mittheilungen, Juli 1867, S. 91. *

Mit einer Abbildung.

Kohlepapier ist das Material, auf welchem man die Drucke macht. Eine Mischung, die in passenden Verhältnissen Gelatine, Wasser, Zucker und Tusche oder andere Färbemittel enthält, wird warm auf das Papier und durch Druck zum Haften gebracht. Man kann dieses Papier viel leichter gleichförmig machen, als Albuminpapier, wie man bei der Präparation desselben finden wird. Es kann während des Zubereitens lichtempfindlich gemacht werden; doch hält man es für bequemer, dasselbe erst bei jedesmaligem Gebrauch zu sensibilisiren. Photographen werden es selten selbst machen, sondern fertig kaufen. Zur Aufbewahrung lege man es zwischen Glas- oder Metallplatten und unter einigem Druck oder einer Last an einen Ort, der weder feucht, noch zu trocken ist. [101]

Zubereitung und Empfindlichmachung des Papieres. — Man lege das empfindlich zu machende Blatt auf einen harten, glatten

---

* Der hier ausführlich beschriebene amerikanische Kohledruck ist mit dem Swan'schen fast identisch. Die Redaction unserer Quelle bemerkt: „Wir haben diese detaillirte Beschreibung bereits praktisch erprobt, vortrefflich darnach gearbeitet und können sie um so mehr empfehlen, als jetzt die amerikanischen Kohledruckmaterialien bereits im Handel zu haben sind."

[101] Ist das Kohlepapier zu trocken, so rollt es sich stark und bricht dann beim Glätten.

Körper, z. B. eine Glasplatte, und reibe oder wische die Druckfläche sanft mit einem weichen, sauberen Leinentuch oder Baumwollen-Flanell.

Hierbei vermeide man aber, das Papier mit der Hand oder den Fingern zu berühren. Nach dem Reiben fasse man es an zwei Ecken, tauche es in die empfindlich machende Lösung, und indem man es durch dieselbe zieht, wende man es geschickt um und lasse es, mit der Druckfläche nach unten, drei oder vier Minuten darin. Die empfindlich machende Lösung besteht aus:

1 Unze doppelt-chromsaurem Kali,
30 Unzen kaltem Wasser.

Diese Lösung hält sich beliebig lange vorräthig, und es ist angemessen, jedesmal nicht mehr davon zu nehmen, als man gerade braucht. Wird sie in größeren Mengen gemacht, so muß man sie wohl verkorkt halten, um das Verdampfen des Wassers zu verhüten. Obiges Quantum Lösung reicht hin für ein Duzend Viertelbogen. Dieselbe Lösung soll niemals für eine zweite gleichgroße Menge des Papiers benutzt werden; die erforderliche Temperatur beträgt etwa 15° Reaumur. Man kann zwei Stücke auf einmal in die Lösung bringen, doch muß man sie von einander entfernt halten. Hat man tiefe Kästen, so kann man die Papiere senkrecht eintauchen und beliebig viel auf einmal sensibilisiren, doch halte man sie in Entfernung von $^1/_2$ Zoll. Nachdem das Papier aus der Flüssigkeit herausgenommen ist, hängt man es an zwei Ecken zum Trocknen auf. Am besten hängt man es mit Klammern auf, die auf Schnüre gezogen und reihenweise im Dunkelzimmer befestigt werden. Durch wiederholte Versuche fand man, daß das so zubereitete Papier sich eine Woche lang empfindlich erhält und ebenso kräftige Bilder gibt, wie das frisch bereitete. Die Versuche, denen wir beiwohnten, ergaben die obigen Resultate. (Anfangs glaubte man das Papier würde sich nicht länger als 24 Stunden halten, nachdem es empfindlich gemacht worden.) Am besten thut man, das fertige Papier in einem Buch unter Druck und natürlich im Dunkeln aufzubewahren.

Belichtung des Papieres. — Will man drucken, so lege man das Papier mit dem Negativ in den Druckrahmen, wie gewöhnlich bei anderen Papieren. Es scheint auffallend, daß man schwarzes Papier anstatt des weißen in den Rahmen bringt und der Einwirkung des Lichtes bloßstellt.

Das Belichten ist nun der schwierigste Theil des Verfahrens. Ein Negativ mit guter Intensität ist das beste. Ueber die Dauer des Belichtens entscheidet die Erfahrung des Druckers, und muß das Drucken bei gewöhnlichen oder intensiven Negativen stets in diffusem Lichte oder

im Schatten vorgenommen werden. Dünne Negative aber geben, wenn man sie dem klaren Sonnenlichte aussetzt, sehr starke, brillante Bilder, die denen von intensiven Negativen vollkommen gleichen. Die im Allgemeinen erforderliche Zeit ist nur ein Fünftel von der, welche man braucht, um von demselben Negative einen Silberdruck zu machen. Wer es wünscht, kann zur Prüfung der Lichtstärke ein Photometer anwenden, welches er selbst roh anfertigen und für seinen Zweck anwenden kann, und zwar in folgender Weise: In der Mitte der Oeffnung einer gewöhnlichen Vignettenscheibe befestige man auf der concaven Seite ein kurzes Stück Draht von der Dicke einer gewöhnlichen Nadel. Unter den Draht lege man ein Stück lichtempfindliches Albuminpapier und sichere es in seiner Lage durch ein untergelegtes Stück Pappe, das auf der einen Seite mit etwas Gummi, auf der anderen mit einem Streifen Papier befestigt ist; nun bringe man das Ganze in das Licht, mit dem man gewöhnlich arbeitet, unter gelbem Glase oder drei- bis vierfachem sächsischen Papier. Wenn das Papier dunkel wird, so daß sich unter dem Draht ein weißer Streifen zeigt, stellt man die Zeit fest und bestimmt so die Stärke des Lichtes.

Ein guter sorgfältiger Drucker, der die Dichtigkeit des Negativs, die Stärke des Lichtes u. s. w. berücksichtigt, kann ohne solche Instrumente fertig werden, da Bilder deren Belichtung nicht ganz richtig war, dennoch mit Leichtigkeit durch die Entwickelung in normalem Zustand erhalten werden können, wie unten auseinandergesetzt werden soll. Nach dem Belichten befestigt man das Papier mittelst Klammern mit den Ecken auf einer Glasplatte, so daß die Druckfläche nach oben gekehrt ist. Hierauf überzieht man mit einem weichen Kameelhaarpinsel die Bildfläche mit einer gleichmäßigen Lage von „Hydrocarbon-Lack“ [102] und legt das Bild zum Trocknen bei Seite. Man muß beim Lackiren darauf achten, daß nichts von dem Lack zwischen Glas und Papier oder auf die untere Seite des Papiers kommt, weil dadurch das Bild gewöhnlich verdorben wird. Man nehme nun ein Stück sächsisches Papier, welches man vorher bis zur Sättigung auf dem „Hydrocarbon-Lack“ hatte schwimmen und dann sorgsam trocknen lassen, lege es mit der lackirten Seite auf die lackirte Seite des Kohlepapiers und drücke sie mit der Hand leicht gegeneinander.

Jetzt entferne man den Druck mit dem daran klebenden sächsischen Papier von der Glasplatte und beschneide die Ränder beider Papiere ringsherum mit einer großen Schere. Es ist immer gut, die Blätter

[102] Dieser ist im Handel zu haben. Es ist jedenfalls eine Kautschuklösung.

zu beschneiden, selbst wenn es nicht nothwendig scheinen sollte; denn das Zusammenpressen der beiden lackirten Flächen, welches beim Schneiden durch die beiden Blätter der Schere verursacht wird, ist auf die folgenden Operationen von sehr günstigem Einfluß.

Nun lege man die beiden aneinander haftenden Blätter auf ein Stück weichen, glatten Carton mit dem sächsischen Papier nach oben, decke auf letzteres ein Stück Filz und darüber ein zweites Stück Carton, und lasse das Ganze durch eine Satinirmaschine gehen.

Der Druck darf nicht zu schwer seyn, auch nicht zu leicht, sondern etwa von der Kraft einer 800 Pfund schweren Rolle. Dieses genügt vollkommen für $^4/_4$ Drucke und alle kleineren; für größere muß der Druck im Verhältniß erhöht werden.

Wenn der Druck aus der Presse kommt, muß man ihn sehr behutsam handhaben und mit dem sächsischen Papier nach oben in ein Wasserbad legen, dessen Temperatur auf 30° Reaumur gesteigert worden. Zuweilen ist der Druck geneigt, sich zusammenzurollen, sobald er in's Wasser kommt. Man hindere ihn nicht daran, sondern lasse ihn gewähren; es ist dann aber nöthig, ihn öfters sanft umzudrehen, damit alle seine Theile gleichmäßig benetzt werden. In drei bis fünf Minuten kann man das Kohlepapier von dem sächsischen trennen. Den hierfür geeigneten Zeitpunkt erkennt man, indem man eine Ecke zwischen Daumen und Finger drückt und dabei beide leicht nach entgegengesetzten Richtungen bewegt. [103]

Findet man daß die Ecken von einander gleiten, so beginnt man sehr sanft an beiden Papieren zu ziehen, indem man sie während der ganzen Zeit unter Wasser hält. Sobald sie getrennt sind, werfe man das Papier, auf welchem zuerst die Kohleschicht war, und welches öfter ein Negativ zeigt, hinaus. Das andere Papier bringe man in eine zweite Schale, deren Wasser circa 32° R. warm ist. Hierin läßt man die Bilder, bis alle unveränderte Gelatine und alles Chromsalz aufgelöst ist, und bis der Druck vollkommen sichtbar ist. Wenn irgend einer von den Drucken nicht vollständig sichtbar wird, entwickelt man sie bei noch höherer Temperatur.

War das Bild ein wenig zu stark belichtet, und erscheint es zu voll, so kann man, je nach den Umständen, das Wasser im zweiten Gefäß auf 35, 36, ja selbst 48° Reaumur erwärmen; auf diese Weise, durch fortgesetztes Wässern und Erhöhen der Temperatur, kann man einem Bilde, das zu stark belichtet war, die erforderliche Beschaffenheit

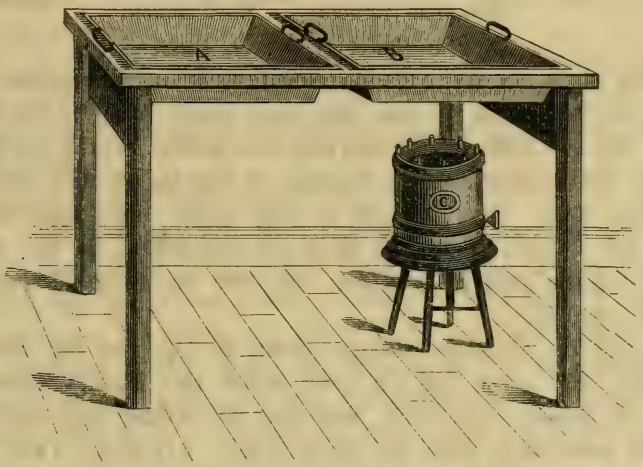
---

[103] Bei überexponirten Drucken dauert dieß etwas länger. Man beginne die Operation nicht zu früh.

geben. War dagegen der Druck viel zu stark belichtet, so rettet ihn kein Waschen, kein Erhöhen der Temperatur.

War die Belichtung des Druckes nur wenig zu schwach, so kann derselbe in dem 30° warmen Wasser vollständig entwickelt und gewaschen werden; war sie aber viel zu schwach, so kann keine Behandlung das Bild retten. Am besten verfährt man, wenn man die schwächsten Abdrücke zuerst wäscht.

Sobald der Druck vollständig entwickelt ist, legt man ihn in ein Gefäß mit reinem kalten Wasser, welches sehr oft erneut werden muß, oder unter eine Röhre, wo er zwei, drei, auch mehr Stunden — selbst die ganze Nacht über — bleiben kann, worauf man ihn fortnimmt und an Klammern zum Trocknen aufhängt.



Da die meisten Photographen das Wasser nicht mit Dampf erwärmen können, so wird ihnen der oben stehende, von Hrn. Rowell construirte Apparat von Nutzen seyn. Man verfertigt ein hölzernes Rahmenwerk von der erforderlichen Höhe; dasselbe gleicht einem Tische mit offener Platte und einem Kreuzbret in der Mitte. A und B sind Metallpfannen von 4 bis 6 Zoll Tiefe. Sie werden in die Oeffnungen der Platte gesetzt, in denen sie mit ihren Rändern hängen, und von unten erwärmt. Eine der Pfannen ist für lauwarmes, die andere für warmes oder heißes Wasser bestimmt. Man erhitzt die Pfannen entweder durch Gas oder durch einen von jenen bequemen kleinen Kohlenöfen, die bei jedem Händler zu haben sind. Man setzt den Ofen auf ein Bänkchen von der geeigneten Höhe. Die Händler werden sich ohne Zweifel mit diesen Entwickelungs-Pfannen versehen. Dieselben können aus Zinn, Kupfer oder

galvanisirtem Eisen verfertigt werden, doch ist das letztere jedenfalls das beste und seine Anwendung keinem Mangel unterworfen. Zinn würde die Hitze schwerlich längere Zeit ertragen. Bequem ist es, in jeder Pfanne ein Thermometer zu haben.

Man sieht es für das Passendste an, die Pfanne rechter Hand zu lauwarmem Wasser zu gebrauchen und diejenigen Bilder, welche sich beim Waschen in derselben nicht vollständig entwickeln, in die linke hinüberzubringen, wo sie in heißerem Wasser gewaschen und entwickelt werden.

Ist der Druck trocken, so überzieht man ihn schwach und gleichmäßig mit einer Lösung aus:

Cox's Glanzgelatine	1 Unze,
kaltem Wasser	8 Unzen,
Glycerin (reinem)	80 Tropfen,
weißem Zucker	$^1/_4$ Unze.

Man mache von dieser Lösung niemals mehr, als man gerade braucht, so daß sie stets frisch ist und man einen guten, weichen, starken Leim erhält. Sie geht leicht in Gährung über und verliert dadurch an Kraft.[104]

Die Erwärmung geschieht langsam, so daß die Gelatine nur gerade geschmolzen wird. Man gebraucht sie noch warm. Will man eine ganze Anzahl von Bildern machen, so ist es am bequemsten, sie mit den vier Ecken auf einem Bret zu befestigen, auf dem sie dann überzogen und getrocknet werden.

Sobald der Gelatine-Ueberzug trocken ist, legt man den Druck, mit dem Bilde nach unten, auf ein Stück nasses oder feuchtes Papier, auf dem er für immer bleiben soll, und läßt ihn zwischen Filz und Pappe, wie oben beschrieben, durch die Walze gehen, dießmal aber unter schwerem Druck.

Ist auch dieses getrocknet, so nehme man einen sehr feinen Schwamm oder ein Stück Watte von der Form des „Wischers" der Graveure, gieße aus der Flasche, deren Etiquet mit „Uebertragungslösung" beschrieben ist, etwas Flüssigkeit in ein Schälchen und befeuchte damit den Schwamm oder die Watte, ohne sie jedoch zu tränken. Hierauf lege man den Druck mit dem sächsischen Papier nach oben auf eine Glasplatte und reibe geschickt mit dem feuchten Schwamme über die ganze obere Fläche des Papiers. Man darf nur soviel „Uebertragungslösung" anwenden, daß das sächsische Papier feucht, aber nicht naß wird. Man

---

[104] Nach den von der Redaction unserer Quelle angestellten Versuchen hält sie sich 3 Tage (bei heißem Wetter). Man kann sie mit dem Pinsel aufstreichen.

hat die richtige Menge angewendet, wenn das Papier so durchscheinend wird, daß man das Bild mit ziemlicher Schärfe durch dasselbe erkennen kann. Jetzt kann man das sächsische Papier leicht mit den Fingern von der Bildfläche ablösen, indem man die eine der Ecken losmacht und langsam zieht. Sollte beim Abstreifen das sächsische Papier an einigen Punkten festkleben, so nehme man etwas mehr „Uebertragungslösung;" dieß wird jedoch nicht der Fall seyn, wenn man gleich beim ersten Male sorgfältig mit der Lösung gearbeitet hat. Entdeckt man beim Abziehen des sächsischen Papiers zurückbleibende Lacktheilchen auf der Bildfläche, so entferne man sie schnell durch leichtes Reiben mit dem angefeuchteten Schwamm. Ueberhaupt ist es immer gut, mit dem in „Uebertragungslösung" angefeuchteten Schwamm über die Bildfläche zu reiben, sobald das sächsische Papier entfernt ist, selbst wenn man keine Lackreste auf dem Druck bemerkt. Man kann einen großen Druck mit derselben Leichtigkeit übertragen, wie einen kleinen.

Ist die „Uebertragungslösung" gut gehandhabt worden, so wird sich, in Folge der eigenthümlichen Wirkung derselben und der eigenthümlichen Natur des Lacks, das sächsische Papier häufig selbst von dem Bilde abrollen.

Nachdem das sächsische Papier abgelöst und der Druck getrocknet worden, muß man denselben etwa fünf Minuten lang in eine Lösung von einer Unze Alaun in 32 Unzen Wasser tauchen. Man nennt dieses Eintauchen des Bildes das „Gerben" desselben, da durch die Wirkung des Alauns aus dem Bilde und seinem Gelatine-Ueberzug Leder gemacht wird. Nach dem Gerben wäscht oder spült man vier bis fünf Minuten lang unter der Wasserröhre. Dieß vervollständigt die Operation und das Bild kann nun mit Stärkekleister oder irgend einem anderen Klebmittel wie gewöhnliche Silberdrucke aufgeklebt werden.

Je eher man das Kohlepapier von dem sächsischen Papier im lauwarmen Wasser ablöst, desto besser ist es für das Bild; deßhalb wird man wohl daran thun, nicht mehr als ein Dutzend Bilder auf einmal in das lauwarme Wasser zu bringen, damit sie nicht zu lange darin weichen, ehe sie getrennt werden können, wodurch sie leicht Schaden leiden würden.

Der „Hydrocarbon-Lack" und die „Uebertragungslösung" sind sehr flüchtig und entzündbar, und müssen fest verkorkt aufbewahrt werden, damit kein Verlust durch Verdampfen entsteht; auch dürfen sie niemals in der Nähe einer offenen Flamme oder des Feuers gebraucht werden.

Um den Lackpinsel immer weich und gerade zu erhalten, hängt man ihn an einen Haken an der unteren Seite des Deckels einer Pinsel-

flasche, die immer so viel von der Uebertragungslösung enthalten muß, daß der Pinsel davon gesättigt bleibt.

Zwanzig Unzen des Lacks, wenn sie mit gewöhnlicher Sorgfalt und Sparsamkeit gebraucht werden, genügen vollständig für alle Bilder, die man aus zwölf Blättern Kohlepapier verfertigen kann.

Zuweilen werden während des Wasserbades Bläschen auf dem Druck erscheinen. Sie entstehen durch kleine Löcher im Papier, durch Luft, welche zwischen den beiden lackirten Flächen blieb, oder durch unzureichenden Druck beim Pressen. Ist das Erste die Ursache, so werden sie zusammentrocknen, verschwinden und keinen Schaden weiter anrichten. Bilden sie sich aber aus dem zweiten und dritten Grunde, so kann man sie mit einer feinen, scharfen Nadel von der Rückseite des Papieres aufstechen und unschädlich machen. Zuweilen aber bildet sich eine sehr störende Blase, die entweder den Druck gänzlich verdirbt oder doch nur nach dem Aufkleben durch Radiren und Retouchiren entfernt werden kann. Durch sehr sorgfältiges Zusammenlegen der beiden lackirten Flächen vor dem Pressen und durch sorgfältiges Pressen mit einem guten, sicheren, eher langsamen Druck können die Blasen fast gänzlich vermieden werden.

Technisch „Vignetten" genannte Bilder in Lebensgröße, oder Visitenkarten, können auf dem Kohlepapier eben so leicht gemacht werden, wie auf gesilbertem Papier.

Ehe man die beiden lackirten Flächen aufeinanderlegt, überzeuge man sich davon, daß sie vollkommen trocken sind.

Die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit muß man darauf verwenden, daß zu dem empfindlich gemachten Kohlepapier kein Licht gelange, sowohl bevor man es unter das Negativ legt, als auch in allen folgenden Manipulationen, die dem Entwickeln im heißen Wasser vorhergehen. Man bedenke, daß das empfindlich gemachte Kohlepapier bei weitem lichtempfindlicher ist als gesilbertes Papier, und daß hierin besonders Mangel an Sorgfalt durch vollständiges Mißlingen der ganzen Operation gestraft wird. Wir erwähnen dieses, weil mehrere Personen, die das Kohlepapier angewendet haben, viele Bilder dadurch verloren, daß sie diese oft anempfohlene Vorsicht vernachlässigten.

Wir fürchten, daß diese Abhandlung so lang ausgefallen sey, daß die Operationen weit schwieriger scheinen, als sie wirklich sind.

Der Operateur wird überrascht seyn, wenn er anfängt, erstaunt, wenn er fortschreitet, und entzückt, wenn er schließlich den sicheren Erfolg vor Augen hat. Das Verfahren ist leicht und sauber von Anfang bis Ende. Außer dem Entwickeln des Negativbildes kann man sich nichts

Schöneres denken, als die Entwickelung eines Kohledrucks in warmem Wasser. Aus einer dunklen Gelatine-Fläche entspringt ein Bild von der ausgesuchtesten Schönheit und Weichheit. Von diesem Punkte an bis zum Ende des Verfahrens ist dasselbe voll von Interesse. Man hat nichts zu befürchten, weder schlechten Ton, noch Streifen, noch Natron-Flecken, noch Gelbwerden u. s. w., noch die übrigen lästigen Plagen, die sich im Gefolge des Silberdruckverfahrens befinden. War die Belichtung gut, so gelingt jedes Bild. Die scheinbare Schwierigkeit liegt nur darin, daß die Manipulationen anderer Art sind, als bei anderen photographischen Operationen. Aber damit endigt auch die Schwierigkeit. Nachdem die Bilder aus dem Bade genommen sind, kann man mit einiger Vorsicht alles Uebrige mit den Händen verrichten, fast ohne dieselben zu beflecken. Das Silberdrucken ist ein schönes Verfahren bei allen seinen Uebelständen, aber das Kohledruckverfahren ist noch schöner ohne diese, und seine Resultate sind bleibend. In Bezug auf Feinheit und Schönheit der Halbtöne ist dieses Verfahren allen anderen gleich, wenn nicht überlegen. Viele lieben die Farbe des von Hrn. Rowell fabricirten Papieres, welche ein Tuschgrau ist, doch fügen wir noch hinzu, daß derselbe jetzt auch solches in wärmeren Farben anfertigt, die noch gefälligere Resultate geben werden. Wir sind überzeugt, daß in diesem Verfahren die Zukunft der Photographie liegt.

Seitdem wir Obiges schrieben, haben wir in unserem Laboratorium die nöthigen Anordnungen getroffen und mit vielem Vergnügen und Befriedigung mit dem Kohleverfahren gearbeitet.

Je mehr wir von demselben sehen, desto mehr überzeugen wir uns von seiner praktischen Anwendbarkeit. Die obigen Angaben sind so klar und erschöpfend, daß man selten fehlgehen wird, wenn man sie sorgfältig befolgt.

CVIII.

Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck) und neues Photometer für dieses Druckverfahren; von Dr. Hermann Vogel.

Aus den Berliner photographischen Mittheilungen, August 1867, S. 118.

I. Erfahrungen über den Pigmentdruck (Kohledruck).

Jedes neue Verfahren, und sey es noch so einfach und sicher, erfordert von Seite des Ausübenden eine gewisse handliche Uebung und

Praxis. Dieß gilt nun namentlich für das neue Druckverfahren, dessen Einführung bevorsteht, daher ich über meine Erfahrungen in diesem Proceß berichten will.

1) Das Sensibilisiren der Pigmentbogen. — Hierbei ist Eines in Betracht zu ziehen, nämlich die Löslichkeit der Gelatine, welche das Bindemittel des Pigments ausmacht. Gelatine löst sich in warmem Wasser, schwillt aber in kaltem nur auf. Daraus folgt, daß das Sensibilisirungsbad nicht zu warm seyn darf, die höchste zulässige Temperatur ist 20° R. Im Durchschnitt braucht man zur Sensibilisirung eines Bogens 200—250 Kubikcentimeter Lösung. Ferner ist zu beachten, daß Luftblasen sehr fest an der Gelatine haften; man sey daher aufmerksam und verfahre im Uebrigen genau nach Wilson's Vorschrift (in der vorstehenden Abhandlung).

2) Trocknen. — Dasselbe geschieht an Klammern auf Schnüren. Die Temperatur darf nicht höher als 20° R. seyn, sonst läuft die Gelatine herunter.

Beim Herausheben großer Bogen aus dem Bade thut man gut, dieselben erst auf eine Glastafel zu legen; auf dieser lassen sie sich leicht forttragen und einklammern, während sie sonst, schlüpfrig wie sie sind, leicht aus den Fingern gleiten.

Man sensibilisire und trockne in einem möglichst kühlen und vom Tageslicht abgeschlossenen Raum.

3) Belichten. — Dasselbe, früher der schwierigste Theil der Operation, ist jetzt nach der Einführung meines (unten beschriebenen) Photometers das Einfachste, was sich denken läßt.

Man „beschicke" zunächst alle zu druckenden Rahmen mit Papier, bringe sie gleichzeitig mit dem Photometer an das Licht, und sobald das Photometer auf den Druckgrad gestiegen ist, decke man das Negativ sofort zu oder kehre den Rahmen um.

4) Das erste Uebertragen (auf Kautschuk). — Man streiche Kautschuklösung mit dem Pinsel auf das belichtete Papier recht gleichmäßig und vermeide Luftblasen; ebenso gleichmäßig streiche man ein Stück Steinbach-Rohpapier. Auf einige Streifen kommt es gar nicht an. Man lasse beide etwa eine Viertelstunde in Klammern trocknen, dann presse man beide zusammen mit der trocknen Hand, resp. Falzbein.

Ist das Papier noch nicht trocken, so klebt es schlecht oder gar nicht.

Das Durchwalzen mache man genau nach Wilson's Vorschrift, doch nehme man kräftigen Druck. Manchmal findet man, daß

nach dem Walzen die beiden Flächen nicht an einander kleben. Das ist oft der Fall bei übererponirten Bildern oder bei Papier, das schon lange sensibilisirt gelegen hat. Gewöhnlich aber ist das unvollkommene Trocknen beider Bogen daran schuld. Man streiche solche nicht klebende Papiere noch einmal, lasse sie ordentlich trocknen und walze von Neuem. Statt Rohpapier zu streichen, kann man auch Kautschukpapier, welches im Handel zu haben ist, nehmen; man wird bei diesem zuweilen finden, daß es nicht recht kleben will. Man streiche in solchen Fällen das Papier noch einmal. Statt der Filze kann man auch besonders dickes Tuch nehmen.

5) Entwickeln. — Hierbei ist nun zuerst immer gleichmäßig warmes Wasser nöthig. Es ist falsch, Wasser im Topf zu wärmen und davon zeitweise in die Entwickelungsschale zu gießen, wenn diese kalt geworden seyn sollte. Durch Temperaturwechsel verdirbt das Bild leicht. Man nehme eine Weißblechschale und stelle eine kleine Spiritus- oder Gasflamme darunter, die das Wasser auf etwa 33° R. warm hält. [105] Nach 10 bis 15 Minuten kann man das Pigmentpapier abziehen.

Man werfe die Bilder sofort in die zweite Schale. Beim Abziehen merkt man schon, ob ein Bild über- oder unterexponirt ist, und kann darnach seine Maaßnahmen treffen.

Eine fatale Erscheinung beim Entwickeln sind nun die Blasen. Diese treten gewöhnlich in den dunkeln Theilen des Bildes auf, schwellen bei längerem Verweilen im Wasser an und platzten schließlich. Aufstechen mit einer Nadel von der Papierseite aus hilft nicht immer.

Das einzige Mittel sie zu vermeiden ist: Recht dickes Streichen mit Kautschuklösung beider Papiere, unter Vermeidung von Luftbläschen, und starkes Walzen. Oft erscheinen die Bilder in der Entwickelungsschale fleckig von Benzin. Diese Flecke verschwinden beim Trocknen.

6) Waschen. — Wenn alle Bilder sich in der zweiten Schale [106] befinden, gieße ich das schwarze Wasser der ersten aus, fülle frisches ein, welches über der Lampe bald warm genug werden wird (33° R.), während die Bilder noch in der zweiten Schale entwickelt werden. Die hinreichend entwickelten Bilder werfe man in das frische warme Wasser, oder, sind sie unterexponirt, in kaltes. Jetzt kann man nun mit den Bildern interessante Operationen vornehmen, welche der Silberdruck nie zuläßt. Es ist nämlich sehr leicht, gewisse zu dunkel gekommene Theile

105 Siehe den Holzschnitt S. 363.
106 Siehe den Holzschnitt S. 363.

mit einem zarten Pinsel aufzuhellen, Lichter aufzusetzen u. dgl., wodurch ein Bild ungemein an Modellirung und Brillanz gewinnt. Natürlich gehört hierzu Kunstsinn und Geschicklichkeit. Diese Entwickelungsretouche, welche der Pigmentdruck zuläßt, ist einer der interessantesten Vorzüge gegenüber dem Silberdruck.

7) Trocknen. — Dasselbe geschieht nach dem Abspülen an Klammern.

8) Das zweite Uebertragen. — Diese Operation ist wegen der häßlichen Farbe des Kautschukpapieres nöthig. Man streiche die Gelatinelösung mit dem Pinsel auf; einige Streifen schaden nichts. Man lasse aber vor dem Walzen mit dem feuchten Papier das Ganze gehörig trocken werden. Walzt man die Gelatineschicht zu feucht, so wird das Bild grieselich und ungleich. Am besten ist es, die Bilder nach dem Walzen $\frac{1}{2}$ Stunde trocknen zu lassen, dann in Alaunlösung (1 : 30) 1—2 Minuten zu tauchen, etwas zu waschen und wieder zum Trocknen aufzuhängen. Auf diese Weise sind sie gegerbt und — was wichtig ist — sie lösen sich viel leichter von einander, bei Einwirkung der Uebertragslösung. Letztere streiche man nicht bloß auf die Vorderseite, sondern auch auf die Rückseite des Papiers.

Das Bild wische man gehörig mit Benzin über, lasse es trocknen und klebe es dann auf. Ist es nicht durch Alaun gegerbt, so ist hierbei Vorsicht nöthig, weil es feucht leicht verletzbar ist.

Das getrocknete Bild kann man satiniren.

II. Neues Photometer für den Pigmentdruck.

Als ich meine Experimente mit dem Kohleverfahren begann, herrschte in Berlin ein wahres Aprilwetter, bald Sonne, bald weiße, bald schwarze Wolken, Regenwetter, alles in wenigen Stunden bunt durcheinander. Ein Pigmentdruck, der jetzt mit 4 Minuten ziemlich richtig exponirt war, erwies sich $\frac{1}{2}$ Stunde mit derselben Zeit bedeutend über-, noch etwas später völlig unterexponirt. Man tappte vollständig im Dunkeln und verzweifelte fast an dem ganzen Druckverfahren.

Diese argen Mißstände brachten mich nun auf die Construction eines Photometers, das in seiner Einfachheit und Anwendbarkeit kaum etwas zu wünschen übrig lassen wird, ein Instrument, das man, gerade wie ein Thermometer, einfach ablesen kann, das jeder, auch der ungebildetste Copirer ohne alle Vorkenntnisse gebrauchen kann und das ohne gesilbertes Papier angewendet wird (dessen Herstellung unangenehm und dessen Haltbarkeit gering ist). Dieses Instrument zeigt die chemische Lichtstärke in Graden an.

Man legt dieses Photometer zugleich mit dem zu druckenden Negativ
1 das Licht und läßt das Negativ hier so lange liegen, bis das Photo-
ieter auf 6^0, 8^0 oder 10^0, *je nach der Dicke des Negativs und*
er Empfindlichkeit des Pigmentpapieres, gestiegen ist.

Auf die *Zeitdauer* kommt es gar nicht mehr an, diese ist nach
em Wetter höchst verschieden. Dünne Negative sind mit 6^0, dickere mit
^{0} auf amerikanischem Papier fertig.

Wie bestimmt man aber diesen Grad, bis zu welchem ein Negativ
edruckt werden muß? Auf sehr einfache Weise.

Ich kann die Negative meines Ateliers schon nach dem Ansehen
it bloßem Auge in drei Sorten theilen, in *dünne, mittlere* und
icke. Um nun den *Copirgrad* einer Sorte festzustellen, nehme ich
in Visitenkartennegativ mit 3 oder 4 recht egalen Bildern, exponire
ieses mit dem Pigmentpapier neben meinem Photometer und decke das
rste Bild zu, wenn das Photometer auf 2^0, das zweite, wenn es auf
^{0}, das dritte, wenn es auf 6^0 gestiegen ist. Dann wird der Pigment-
ruck in gewöhnlicher Weise übertragen und entwickelt.

Jetzt sieht man nach, welches Bild gut ist. Sicher ist eines der-
elben richtig exponirt. [107]

Bis zu dem Grade, wo *dieses eine Bild* copirt ist, copirt man
lsdann das ganze *Negativ* und sämmtliche übrige Negative *der-*
elben Dicke.

Um die Copirzeit der dickeren Negative kennen zu lernen, verfährt
nan ebenso mit einem *einzigen* Negative derselben Sorte. Man
raucht bei diesen Probecopien durchaus keine große Quantität Papier;
ein kleiner Streifen, der bei Visitenkartennegativen über die drei Köpfe
weggeht, genügt vollständig. Habe ich in dieser Weise den *Copirgrad*
festgestellt, so schreibe ich ihn auf das betreffende Negativ. Hat man
irgend ein Negativ, dessen Copirgrad man mit dem Auge nicht sofort
zu beurtheilen wagt, so kann man sich auch hier leicht mit einem ein-
zigen Versuche helfen. Man legt einen schmalen Streifen sensibilisirten
Pigmentpapieres (wie es öfter beim Beschneiden abfällt) über eine charakte-
ristische Stelle des Negativs hinweg, exponirt gleichzeitig mit dem Photo-
meter und deckt successive einzelne Theile des Streifens zu, wenn das
Photometer auf 5, 6, 8, 9 u. s. w. steht, überträgt und entwickelt den
Streifen und sieht nach, welche Stelle richtig exponirt ist.

Wer einige Versuche dieser Art gemacht und nur ganz kurze Zeit mit

---

[107] Wenn nicht, so kann man leicht das Experiment mit anderen Photometergraden wiederholen.

dem Pigmentdruck und dem Photometer gearbeitet hat, gewinnt solche Sicherheit, daß man schon mit dem Auge einem Negativ den Copirgrad ansehen kann, und kennt man diesen, dann hat in der That der ganze Copirproceß keine Schwierigkeit mehr, denn, wie Wilson richtig bemerkt, ist die Belichtung richtig, so gelingt jedes Bild.

Nun wird man vielleicht glauben, man brauche für jeden Copirrahmen ein Photometer. Das ist ein Irrthum.

Ich lege im Dunkeln zunächst Papier in sämmtliche Rahmen, welche ich copiren will. Gleichzeitig mit dem Photometer werden sie an's Licht gebracht; nachdem dasselbe auf den Copirgrad der dünnen Negative gestiegen ist, werden die ersten hereingenommen oder zugedeckt oder umgedreht, dann die zweiten, endlich die letzten; das Ganze ist eine Arbeit von wenigen Minuten bei gutem Wetter. Man muß dann sehr auf das Photometer aufpassen, um sofort zudecken zu können. Ich habe dünne Negative bei heiterem Himmel 10mal in der Stunde heruntercopirt. Sind sämmtliche Rahmen hereingenommen, so werden sie von Neuem „beschickt" (Papier eingelegt) und das Copirgeschäft beginnt von Frischem. Ist man sehr beeilt und will man auch keine Minute verlieren, so nimmt man für jede Sorte Negative (für die dünnen, mittleren und dicken) ein Photometer, das heißt also für größere Geschäfte drei.

Nun ist aber noch die Empfindlichkeit des Pigmentpapieres in Betracht zu ziehen. Diese ist verschieden. Englisches Papier ist fast noch einmal so unempfindlich wie amerikanisches.

Hat man nun eine neue Papiersorte, deren Empfindlichkeit man nicht kennt, so mache man mit dieser einen Versuch in der oben beschriebenen Weise, und stelle auf diese Weise den Copirgrad für dieses Papier auf einem schon bekannten Negative fest. Hat z. B. das Negativ für amerikanisches Papier den Copirgrad 6, für das neue den Copirgrad 8, so müssen die Copirgrade sämmtlicher übrigen Negative für das neue Papier in demselben Verhältniß höher genommen werden. Ich habe übrigens festgestellt, daß es sehr leicht ist, immer ein Kohlepapier von gleicher Empfindlichkeit zu liefern und könnten dann die Fabrikanten sogleich den Photometergrad für ein Mittelnegativ im Preiscourant oder in der Factur bemerken.

Eines ist aber hier von Wichtigkeit, daß nämlich die Photometer unter sich genau übereinstimmen, daß nicht das eine kleinere Grade hat wie das andere, und um dieses zu veranlassen, habe ich selbst bereits Veranstaltungen getroffen, diese Photometer in völlig gleich-

mäßiger Qualität anfertigen zu lassen; ich werde jedes derselben selbst prüfen und hoffe das Instrument binnen wenigen Wochen der photographischen Welt übergeben zu können. [108]

CIX.

Ueber die chemische Zusammensetzung verschiedener Sorten von krystallisirtem und amorphem Graphit; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1091; Juli 1867.

Da ich bei mehrfachen Gelegenheiten im Laufe der letztverflossenen Jahre und besonders in den letzten Monaten in Folge der Pariser Industrie-Ausstellung in den Besitz zahlreicher Proben von Graphit gekommen war, so nahm ich daraus Anlaß, einen Theil derselben zu analysiren; da die über diesen Gegenstand handelnden Schriften nur wenige Zahlenangaben enthalten, so dürften die Resultate meiner Analysen einiges Interesse darbieten.

Bei den Analysen selbst verfuhr ich in folgender Weise: Mehrere Gramme der Substanz wurden einige Stunden lang in einem Trockenapparate der Temperatur von 120° C. ausgesetzt; der Gewichtsverlust wurde als „flüchtige Bestandtheile" in Rechnung gebracht. Eine zweite Portion von etwa 5 Grm. wurde in einer Platinschale unter der rothglühenden Muffel eines Probirofens eingeäschert, und die erhaltene Asche ward nach dem bei der Analyse von natürlichen Silicaten gebräuchlichen Verfahren mittelst kohlensauren Natrons aufgeschlossen. Die nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht der auf diese Weise erhaltenen Zahlen:

---

[108] Man wendet sich für deren Bezug an Hrn. Dr. H. Vogel, Lehrer der Photographie an der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin.

Fundort.	Spec. Gewicht.	Flüchtige Bestandtheile.	Kohlenstoff.	Asche.	Bestandtheile der Asche in Procenten: Kieselsäure.	Thonerde.	Eisen.	Kalk, Magnesia.	Alkalien, Verlust.
Graphit aus Cumberland, (England), sehr schöne Probe	2,3455	1,10	91,55	7,35	0,525	0,283	0,120	0,060	0,012
deßgl., daher, gewöhnl. Sorte	2,2379	3,10	80,85	16,05	„	„	„	„	„
deßgl., daher, aus dem Handel bezogen, in Stücken . . .	2,5857	2,62	84 38	13,00	0,620	0,250	0,100	0,026	0,004
deßgl., daher, ebenso, pulverförmig	2,4092	6,10	78,10	15,80	0,585	0,305	0,075	0,035	0,000
Graphit v. Passau in Bayern	2,3032	7,30	81,08	11,62	0,537	0,356	0,068	0,017	0,022
deßgl., daher	2,3108	4,20	73,65	22,15	0,695	0,211	0,055	0,020	0,019
Graphit v. Mugrau i. Böhmen	2,1197	4,10	91,05	4,85	0,618	0,285	0,080	0,007	0,010
deßgl., daher	2,2279	2,85	90,85	6,30	„	„	„	„	„
Graphit von Fagerita in Schweden	2,1092	1,55	87 65	10,80	0,586	0,315	0,072	0,005	0,022
Graphit v. der Insel Ceylon, krystallisirt	2,3501	5,10	79,40	15,50	„	„	„	„	„
deßgl., daher, aus dem Handel bezogen	2,2659	5,20	68,30	26,50	0,503	0,415	0,082	0,000	0,000
Graphit v. Spencero Gulf in Südaustralien, v. der Musninie-Compagnie daf. . . .	2,3701	2,15	25,75	72,10	„	„	„	„	„
deßgl., daher	2,2852	3,00	50,80	46,20	0,631	0,285	0,045	*	0,039
Hohofen- od. Roheisengraphit von Creusot	2,5823	„	90,80	9 20	0,225	0,175	0,375	0,255	0,005
deßgl., daher	2,3981	0,30	81,90	17,80	0,425	0,090	0,080	0,405	0,000
Roheisengraphit von Givors	2,4571	„	84,70	15,30	0,559	0,155	0,120	0,155	0,001
Roheisengraphit von Vienne	2,5830	0,15	88,30	11,55	„	„	„	„	„
Roheisengraphit v. Terrenoire	2,4309	„	83,50	16,50	0,500	0,160	0,105	0,200	0,035
Gasretortengraphit	1,8853	0,25	95,25	4,50	0,720	0,243	0,030	0,000	0,007
deßgl.	1,6980	0,10	90 60	9,30	0,648	0,330	0,020	0,000	0,002
Graphit v. Altstadt in Mähren	2,3272	1,17	87,58	11,25	„	„	„	„	„
Graphit v. Zaptau in Niederösterreich	2,2179	2,20	90 63	7,17	0,550	0,300	0,143	0,000	0,007
Graphit von Hrn. Hoback in Prag	2,3309	2,07	82,68	15,25	„	„	„	„	„
Graphit v. Ceara in Brasilien	2,3865	2,55	77,15	20.30	0,790	0,117	0,078	0,015	0,000
Graphit von Buckingham in Canada	2,2863	1,82	78,48	19,70	0,650	0,251	0,062	0,005	0,012
Graphit von Madagascar .	2,4085	5,18	70,69	24,13	0,596	0,596	0,068	0,012	0,006
Graphit von Pisse, im Depart. Hautes Alpes	2,4572	3,20	59,67	37,13	0,687	0,687	0,081	0 015	0,009
deßgl., daher	2,3280	2,17	72,68	25,15	„	„	„	„	„
Graphit v. Brussin (Francheville) im Rhône-Depart.	2,2029	0,28	92,00	7,72	„	„	„	„	„
Graphit von Vaugnesay im Rhône-Depart.	2,1050	0,13	94,30	5,57	„	„	„	„	„
Graphit von Sainte-Paule im Rhône-Depart.	2,3656	0,17	92,50	7,33	„	„	„	„	„
deßgl., daher	„	0,14	93,21	6,65	„	„	„	„	„
Graphit von Schwarzbach in Böhmen	2,3438	1,05	88,05	10,90	0,620	0,285	0,063	0,015	0,017
Graphit aus dem Uralgebirge (Mont Alibert)	2,1759	0,72	94 03	5,25	0,642	0,247	0,100	0,008	0,003
Anthracitgraphit (durch Calciniren von Anthracit erhaltener Graphit)	1,6371	1,00	96,80	2,20	„	„	„	„	0,005
	1,6658	0,82	95,63	3,55	„	„	„	„	„
	1,7008	1,15	95,05	3,80	0,703	0,277	0,012	0,003	„

* Diese Probe enthält gediegen Kupfer, indem der Graphit an diesem Fundorte als Begleiter von Kupfererzen auftritt.

Ich erlaube mir zum Schlusse noch die Resultate dreier, gleichfalls von mir ausgeführten Analysen von englischen Graphittiegeln ganz ausgezeichneter Qualität hinzuzufügen, da diese Producte ungeachtet ihrer ausgedehnten Verwendung hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung bis jetzt noch wenig untersucht sind:

	Kieselsäure.	Thonerde.	Eisenoxyd.	Graphit.	Wasser.	Kalkerde.	Verlust.
Nr. 1	51,40	22,00	3,50	20,00	1,80	0,20	1,10
Nr. 2	45,10	16,65	0,95	34,50	2,50	0,00	0,30
Nr. 3	50,00	20,00	1,50	25,50	3,00	0,50	0,50

CX.

Ueber die Unmöglichkeit einer vollkommenen Schweißung des Eisens mittelst des Hammers und des Walzwerkes. — Bemerkungen von Flachat.

Aus Les Mondes, t. XIV p. 508; Juli 1867.

Die auf der internationalen Industrie-Ausstellung zu Paris befindlichen, aus französischen und englischen Werkstätten herrührenden Schiffspanzerplatten sind sämmtlich unter dem Walzwerke aus übereinandergelegten Luppen, oder auch aus Packeten oder Bündeln von halbflachen Stäben angefertigt. Mehrere derselben sind vor dem Auswalzen erst unter dem Hammer bearbeitet worden. Alle diejenigen von diesen Platten, welche durchgeschnitten und auf der Schnittfläche polirt worden sind, scheinen eine homogene, vollkommen geschweißte Masse zu bilden; bei denen dagegen, welche von dem Geschosse ganz oder nur zum Theil durchgeschlagen oder durchdrungen worden sind, lassen sich auf dem Bruche die übereinander liegenden Eisenschichten ohne jedes Ansehen von Schweißung wahrnehmen, indem sie wie Blechtafeln kaum mit einander zusammenhängen. Die einzige durch die Wirkung des Hammers zerbrochene Platte, welche dort vorhanden ist, zeigt ebenfalls diese Beschaffenheit. Diese Erscheinung ist so allgemein und auffallend, daß sich behaupten läßt, daß die Wirkung des Walzwerkes bei diesem Zweige der Eisenfabrication zur vollständigen Schweißung nicht hinreicht, selbst wenn dem Auswalzen die Bearbeitung unter dem Hammer vorangeht.

Jedenfalls verhält es sich mit den schmiedeeisernen Wellen der großen Seedampfschiffe eben so. Die auf der Ausstellung befindlichen Exemplare von solchen Wellen, welche abgedreht und polirt sind, zeigen Aschenflecke,

ein Anzeichen von unvollkommener oder gar nicht eingetretener Schweißung der einzelne Packete oder Platinen, indem schlackige Substanzen zwischen den letzteren liegen, welche durch die Hitze in flüssigen oder teigartigen Zustand geriethen und ungeachtet der kräftigsten Pressung durch das Walzwerk oder den Hammer nicht ausgequetscht worden sind, was überhaupt niemals absolut vollständig geschieht. Noisette und Flachat haben Versuche abgeführt, bei denen Holzkohlenstabeisen bester Qualität zu Bündeln oder Packeten zusammengelegt, darauf mittelst Hammer und Walzwerk zusammengeschweißt, dann aber mit dem Hammer nochmals umgeschmiedet wurde: immer blieben noch Spuren von der Packetirung zurück. Allerdings zeigt sich auf dem Querbruche keine Lostrennung der einzelnen Stäbe und Packete, wie bei den Panzerplatten, bei welchen letzteren in Folge der Wirkung eines heftigen Anpralls oder eines gewaltsamen Stoßes, eine Zerstörung, eine unaufhaltbare Desorganisation eintritt, welche jede Spur von Adhäsion zwischen den einzelnen Packeten aufhebt.

Die Spuren der einzelnen Packete, die Schweißnähte, treten um so deutlicher hervor, je besser das angewendete Eisen ist und je stärkere Hitzegrade es erträgt, ohne in Fluß zu gerathen.

Somit ist durch die dießjährige Weltausstellung eine Thatsache von der größten Wichtigkeit an's Licht gestellt worden.

Untersucht man nun die aus einem einzigen, aus Tiegeln oder aus dem Bessemerapparate gegossenen Blocke angefertigten Panzerplatten oder Wellen (oder Geschütze) sorgfältig, so findet man, daß die Eisen-, bezüglich die Stahlmasse ganz dicht, compact und homogen ist und keine Spur von Schlacke enthält. Diese Beobachtung ist keineswegs neu, erlangt aber, der im Vorstehenden mitgetheilten gegenüber, eine große Wichtigkeit. Allem Anscheine nach ist das Schmelzen eine Vorbereitung des Eisens, welche nothwendig ist, um seiner Masse vollständige Gleichartigkeit zu ertheilen; durch die darauf folgende Bearbeitung unter dem Hammer und im Walzwerke erhält dann der Guß Eigenschaften, welche er sonst nicht haben würde; diese Bearbeitung erhöht nämlich seine Dichtigkeit und bewirkt eine solche Lagerung seiner Molecüle, daß dieselben in stärkeren gegenseitigen Zusammenhang treten, denn es ist erwiesen, daß Stahl und Stabeisen, wenn sie nach dem Schmelzen ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden, größere Festigkeit zeigen als nach bloßem Schmelzen.

Die Construction der großen Seedampfer wird hauptsächlich durch die Schwierigkeit der Herstellung großer Wellen von genügender Festigkeit erschwert. Nach einem durchlaufenen Weg von 30- bis 50,000

Kilometern bemerkt man an solchen Wellen Anzeichen von Veränderungen, obgleich sie so construirt sind, daß sie dem gleichzeitigen Maximaldruck auf die beiden Kolben widerstehen können, ohne die Elasticitätsgrenzen zu erreichen. Diese Veränderungen zeigen sich zuerst stets an den Stellen, wo die einzelnen Packete zusammengeschweißt sind.

Die Beispiele von vollkommener Verbindung einzelner Eisenstücke durch Zusammenschweißen, welche wir in gewöhnlichen Hufschmieden tagtäglich vor Augen haben, würden dagegen zu dem Schlusse führen, daß eine solche ganz vollkommene Schweißung mittelst kräftiger Stöße oder Schläge doch ausführbar ist; ebenso die bekannte Thatsache, daß bei großen Wellen die ersten Spuren einer Trennung der zusammengeschweißten Stücke, aus denen sie bestehen, zunächst an den Zapfen, also an solchen Stellen auftreten, an denen beim Schweißen die Schläge des Hammers nicht kräftig genug einwirken können. Allein die oben mitgetheilten Thatsachen gestatten zu bezweifeln, daß auch die besten Schweißungen ganz vollkommen sind.

Wenn sich dieser Zweifel als gegründet erweisen sollte, so würde bei der Stabeisenfabrication das Gerben — wiederholtes Packetiren und Ausschweißen — den zweiten Rang, das Verfahren mit vorangehender Schmelzung dagegen den ersten Rang einnehmen, und da sich einerseits im Puddelofen nur verhältnißmäßig niedrige Temperaturen, somit auch reine Eisensorten nicht erzeugen lassen, andererseits aber im Bessemerapparate sich nur besondere Roheisensorten verarbeiten lassen, so würden wir die Wissenschaft um ausreichendere Mittel angehen müssen, welche gestatten aus Eisen, das bei hohen Temperaturen geschmolzen und durch Behandlung mit geeigneten Zuschlägen und Reagentien gereinigt worden ist, Stabeisen darzustellen.

CXI.

Neue Methode zur Bestimmung des Kupferoxydul-Gehaltes in Gaarkupfern ꝛc.; von Ingenieur C. Aubel.

Aus dem Berggeist, 1867, Nr. 64.

Läßt man verdünnte Sauerstoffsäuren — am besten Schwefelsäure (SO^3, HO) — unter gleichzeitigem Zusatz von schwefelsaurem Silberoxyd ($Ag\,O, SO^3$) auf künstlich dargestelltes oder natürlich vorkommendes Kupferoxydul, sogenanntes Rothkupfererz (Cu^2O) einwirken,

so findet, wie folgende Analysen zeigen werden, eine genaue Spaltung desselben zur Hälfte in Kupferoxyd (CuO), zur Hälfte in metallisches Kupfer (Cu) statt, und während ersteres durch die vorhandene SO^3, HO gelöst, beziehungsweise in schwefelsaures Kupferoxyd (CuO, SO^3) übergeführt wird, zersetzt letzteres das AgO, SO^3 ebenwohl unter Bildung von CuO, SO^3 unter gleichzeitiger Ausscheidung einer äquivalenten Menge metallischen Silbers (Ag), nach den Formeln:

$$Cu^2O + SO^3 = Cu + CuO, SO^3;$$
$$Cu + AgO, SO^3 = Ag + CuO, SO^3.$$

Das hierdurch erhaltene metallische Silber entspricht somit genau der Hälfte des im Cu^2O enthalten gewesenen metallischen Kupfers, und da das Aequivalentgewicht des Silbers (= 108,0) fast viermal größer ist als dasjenige des Kupfers (=31,72), so ist eine genaue Auswägung und resp. Berechnung des Kupferoxydulgehaltes gesichert.

Analysen:

1) 0,5 Gramm Cu^2O, erhalten durch Zerkleinerung reiner Rothkupfererzkrystalle von Nischne Tagilsk, wurden in einem kleinen Porzellantiegel mit etwas Wasser angefeuchtet, mit 1,3 Grm.[109] zerriebenem schwefelsaurem Silberoxyd versetzt und noch etwa 10 Kubikcent. verdünnte Schwefelsäure von etwa 17° Baumé hinzugefügt. Die Zersetzung beginnt augenblicklich und die Einwirkung ist so rasch, daß es durchaus der Vorsicht: zuvorige Suspendirung des Cu^2O in Wasser, bedarf, weil sonst die Masse leicht erstarrt und hierdurch eine ungenügende Zersetzung oder doch wenigstens langwierige Operation herbeigeführt würde. Gewöhnlich schon nach $1^1/_2$ bis 2 Stunden kann man die Zerlegung als beendet ansehen; man fügt noch etwas reines Wasser hinzu, bringt das gebildete metallische Silber auf ein Filter, wäscht genügend aus, trocknet und wägt. — Bei vorstehender Analyse wurden erhalten 0,800 Grm. Ag. Diese entsprechen 0,2349 Grm. Cu, welche, wie oben erwähnt, zur Berechnung des im Cu^2O enthalten gewesenen gesammten Kupfergehaltes noch mit 2 zu multipliciren sind. Man erhält somit $0{,}2349 \times 2 = 0{,}4698$ Grm. Cu, welche = 0,5290 Grm. Cu^2O entsprechen. Folglich wurden 0,0290 Grm. Cu^2O zu viel erhalten.

2) Zu einem anderen Versuche wurde von derselben Probe 0,5 Grm.

---

[109] 1 Gramm chemisch reines Cu^2O enthält 0,888 Grm. Cu; diese entsprechen 3,023 Grm. Ag, welche in 4,366 Grm. AgO, SO^3 enthalten sind, mithin ist zur Zersetzung von 0,5 Grm. Cu^2O nur $\frac{4{,}366}{4} = 1{,}0915$ Grm. AgO, SO^3 erforderlich.

Cu^2O angewandt und die Zersetzung in derselben Weise ausgeführt; erhalten wurden 0,797 Grm. Ag, entsprechend 0,4680 Grm. Cu (beziehungsweise = 0,2340 Grm. Cu), welche 0,5270 Grm. Cu^2O entsprechen. Mithin wurden 0,0270 Grm. Cu^2O zu viel gefunden.

Das durch diese Analysen erhaltene größere Silberquantum, beziehungsweise der sich hieraus berechnende größere Cu^2O-Gehalt hat einfach darin seinen Grund, daß es äußerst schwierig ist, vollständig reine Rothkupfererzkrystalle zu erhalten, indem dieselben entweder etwas feines metallisches Kupfer einschließen oder auf derbem Rothkupfererz, das von metallischem Kupfer durchzogen, aufsitzen, welches alsdann leicht mit in die Probe übergeführt wird. Die fast völlige Uebereinstimmung dieser beiden Analysen dürfte aber dennoch die oben angegebene Zersetzungsweise des Cu^2O als genau und richtig hinstellen, und maaßgebend seyn für diese neue Bestimmungsmethode.

Das erhaltene metallische Silber zeigte sich vollkommen kupferfrei; auch wurde in dem kupferhaltigen Filtrat noch ein Ueberschuß an Silbervitriol nachgewiesen.

Bevor wir zur Bestimmung des Cu^2O-Gehaltes in Gaarkupfern übergiengen, wurden noch mehrere wohl übereinstimmende Analysen mit verschiedenen Cu^2O-Präparaten angestellt, welche auf künstlichem, theils trockenem, theils nassem Wege nach bekannten oder von uns aufgefundenen Methoden dargestellt waren und deren Bereitungsweisen aus folgenden Formeln ersichtlich sind.

1) $Cu^2Cl + NaO, CO^2 = Cu^2O + NaCl + CO^2$. Das hiernach durch Schmelzung und Auslaugen mit Wasser dargestellte Cu^2O ist meist von rothbrauner Färbung und krystallinisch-körniger Structur, ist sorgfältig bereitet luftbeständig und ergibt bei Behandlung mit AgO, SO^3 ꝛc. übereinstimmende Resultate. (Das Cu^2Cl wurde durch Digestion von CuCl mit galvanisch gefälltem Kupfer dargestellt.)

2) $CuO + Cu = Cu^2O$. Durch Glühen von Kupferfeilspänen und Kupferoxyd erhalten, ergab solches, wie voraussichtlich, keine genügenden Resultate. (Das CuO war durch Zersetzung resp. Glühen von CuO, NO^5 dargestellt worden.)

3) Cu^2O nach der Methode von Prof. Böttger mit Hülfe von Kupferoxydhydrat, Rohrzucker und Aetzkali dargestellt, gibt ein sehr feines krystallinisches, prächtig roth aussehendes Präparat, welches, sorgfältig getrocknet, der atmosphärischen Luft ausgesetzt unverändert bleibt und bei der Untersuchung nach unserer Methode gleichfalls gut übereinstimmende Resultate lieferte.

4) $6CuO + Cu^2S = 4Cu^2O + SO^2$. Diese Methode ist leicht

und gut ausführbar und gelingt sowohl mit künstlich — durch Erhitzen des metallischen Kupfers mit Schwefel — dargestelltem Cu^2S, als auch mit dem (zu Bogoslowsk) natürlich vorkommenden Halbschwefelkupfer, dem sogen. Kupferglanz.

5) $4\,CuO + S = 2\,Cu^2O + SO^2$ gibt ein lichtroth gefärbtes, äußerst zartes Präparat. Zur Darstellung von Cu^2O nach diesen beiden letzten Methoden müssen die Körper in dem richtigen Verhältniß abgewogen, möglichst zart gerieben und innig gemengt seyn. Alsdann bringt man dieselben in eine, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre, zieht das andere Ende derselben vor der Lampe in eine feine Spitze aus und erhitzt dann erst den die Stoffe enthaltenden Theil der Glasröhre bis keine Spuren mehr von schwefliger Säure (SO^2) aus der Spitze entweichen; darauf schmelzt man dieselbe zu und öffnet resp. schneidet die Röhre erst nach vollständigem Erkalten auf, wodurch eine höhere Oxydation des gebildeten Cu^2O zu CuO in Berührung mit der Luft verhindert wird.

Zu den Cu^2O-Bestimmungen im Gaarkupfer wurde zunächst gewöhnliches uralisches Rosettenkupfer von Nischne Tagilsk genommen.

1) 0,5 Grm. von diesem Kupfer in feingefeiltem Zustand wurden in einem kleinen Porzellantiegel mit Wasser angefeuchtet, alsdann 2,6 Grm. AgO,SO^3 * hinzugesetzt, alles mit einem Glasstäbchen wohl untereinander gemengt, und endlich noch circa 15 Kubikcentim. schwache Schwefelsäure von etwa 17° Baumé hinzugebracht und, um die Zersetzung zu beschleunigen, an einen warmen Ort gestellt. Schon nach Verlauf von etwa 8 Stunden, während welcher Zeit die Körper in dem Porzellantiegel durch mehrmaliges Aufrühren in innigere Berührung gebracht wurden, war die Zerlegung beendet, das metallisch ausgeschiedene Silber ließ beim sorgfältigen Zerdrücken mit dem Glasstab keine Kupferpartikeln mehr erkennen und außerdem hatte sich über demselben eine stark blau gefärbte Lösung von Kupfervitriol gebildet. Das Silber wurde somit auf ein Filter gesammelt, gut ausgewaschen, scharf getrocknet und gewogen, wobei sich ergaben 1,6730 Grm. Ag. Diese entsprechen 0,4913 Grm. Cu. Da nun der wahre Gehalt Kupfer in einer besonders angestellten Probe auf gewöhnlichem analytischem Wege sich zu 98,75 Proc. bestimmte und zur Controle das Filtrat der Probe, welches alles Kupfer

---

* 1 Gramm chemisch reines Kupfer entspricht 3,404 Grm. Ag, welche in 4,916 Grm. AgO,SO^3 enthalten sind, mithin ist zur Zersetzung von 0,5 Grm. Cu nur $\frac{4,916}{2} = 2,458$ Grm. AgO,SO^3 erforderlich.

in Form von CuO, SO^3 enthielt, nach Uebersättigung mit Ammoniak und Titrirung mit Cyankalium einen hiermit übereinstimmenden Kupfergehalt (98,56 Proc.) ergab, so haben wir nur den durch die Zersetzung mit AgO, SO^3 gefundenen Procentgehalt an Kupfer, nämlich: (0,4913 × 2, da nur 0,5 Grm. Cu zur Analyse angewandt wurden) 98,26 Proc. von diesem abzuziehen, wo dann die Differenz einen Quotienten an metallischem Kupfer bezeichnet, der genau der Hälfte des in der Probe enthaltenen Kupferoxyduls entspricht, also 98,75 — 98,26 = 0,49; mithin ganzer Kupfergehalt im Kupferoxydul 0,49 × 2 = 0,98 Proc. (weil sich, wie aus Vorhergehendem ersichtlich, das Cu^2O bei der Behandlung mit AgO, SO^3 und SO^3, HO zur Hälfte in Cu und CuO spaltet, mithin auch nur die Hälfte desselben eine äquivalente Menge Silber auszufällen im Stande ist). Diese 0,98 Proc. metallisches Kupfer entsprechen aber 1,103 Proc. Cu^2O, welches also in der untersuchten Probe enthalten war.

2) 0,25 Gramme wurden von demselben Kupfer genommen und die Analyse in gleicher Weise ausgeführt. Man erhielt 0,835 Grm. metallisches Silber, diese entsprechen 0,2452 Grm. Kupfer, mithin berechnet sich pro 1 Grm. angewandtes Kupfer 0,2452 × 4 = 98,08 Proc. Cu. Diese von 98,75 Proc., dem eigentlichen Procentgehalt des Kupfers, abgezogen, ergeben 98,75 — 98,08 = 0,67, mithin ganzer Kupfergehalt des Kupferoxyduls 0,67 × 2 = 1,34 Cu, welche 1,50 Proc. Cu^2O entsprechen. [110]

Weiter wurde ein aus dem kleinen Gaarherd der Gumeschewski'schen Hütte am Ural hervorgegangenes hütten- oder sogen. hochgaares Kupfer zur Untersuchung auf Cu^2O verwendet, welches schon durch seine rothe Farbe, dichten Bruch und Brüchigwerden selbst im erhitzten Zustand beim Bearbeiten unter dem Hammer einen hohen Gehalt an Cu^2O vermuthen ließ. Zwei Analysen, welche mit je 1 Grm. Kupfer angestellt wurden, ergaben 3,23 Proc. Cu^2O und resp. 3,10 Proc. Cu^2O —, Resultate, welche besser als die vorhergehenden übereinstimmen, wahrscheinlich wegen des größeren Cu^2O-Gehalts und der größeren Quantität des angewandten Kupfers. Obgleich noch eine Reihenfolge verschiedener Analysen nach dieser Methode ausgeführt wurde, so konnte dennoch keine größere Genauigkeit derselben erzielt werden; dieß hat jedoch unseres Erachtens seinen Grund nicht etwa in der Unvollständigkeit des analy-

---

110 Dieses Resultat ist mit dem Vorhergehenden nicht sonderlich übereinstimmend, weil die angewandte Menge 0,25 Grm. Cu zu gering war und sich ein kleiner Fehler in der Analyse oder Wägung bei Berechnung auf den Procentgehalt des Kupfers vervierfachen, bei Ausrechnung aber des entsprechenden Cu^2O-Gehaltes nochmals verdoppeln kann.

tischen Verfahrens, sondern vielmehr in der ungleichen Vertheilung des in dem Kupfer vorhandenen Kupferoxyduls. Es versteht sich wohl von selbst, daß, wenn unreine Kupfersorten, beziehungsweise solche, welche in verdünnter SO^3,HO unlösliche Stoffe besitzen (wodurch gleichzeitig aber auch ein hoher Cu^2O-Gehalt ausgeschlossen ist), in dieser Weise untersucht werden sollen, man das erhaltene metallische Silber nach gehörigem Auswaschen zuvor in etwas verdünnter Salpetersäure wieder lösen, mit Salzsäure fällen und aus dem erhaltenen Chlorsilber erst die entsprechende Menge metallisches Silber und beziehungsweise den zukommenden Kupfergehalt berechnen muß. — Eine qualitative Untersuchung der hier analysirten hochgaaren Kupfersorten zeigte — wie a priori zu schließen war, — daß außer einem kaum nennenswerthen Kohlenstoffgehalt keine in verdünnter SO^3,HO unlösliche Körper vorhanden waren.

CXII.

Verfahren zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen; von Ludwig Mond in Utrecht.

Aus der Chemical News, vol. XVI p. 27; Juli 1867.

Alkalirückstand, Sodarückstand, Rohsodarückstand, Sodaschlamm (black ash waste, tank, vat, blue waste) sind die verschiedenen Namen, mit denen die Rückstände bezeichnet werden, welche man beim Auslaugen der nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellten Rohsoda erhält. Das gedachte Verfahren liefert, trotz den unzähligen Versuchen, dasselbe durch andere Methoden und Processe zu ersetzen, noch immer beinahe ausschließlich die ungeheuren Mengen von Natron und kohlensaurem Natron, welche gegenwärtig verbraucht werden, und dasselbe hat, seitdem es vor ungefähr achtzig Jahren von seinem berühmten Erfinder eingeführt worden, eine wesentliche Abänderung kaum erlitten. Diesen Vorrang vor allen anderen bekannt gewordenen Processen verdankt Leblanc's Methode großentheils unzweifelhaft der Erzeugung der erwähnten Rückstände, insofern diese eben die werthvolle Eigenschaft besitzen, sich von dem in der Rohsoda enthaltenen Alkali durch das Auslaugen leicht und vollständig trennen zu lassen. Gleichwohl sind diese Rückstände stets als die größte Schattenseite dieses so wichtigen Zweiges der chemischen Industrie betrachtet worden. Jede Tonne Alkali gibt nicht weniger als

$1^1/_2$ Tonnen trockenen Rückstand und die auf diese Weise erzeugten enormen Massen werden gewöhnlich in der Nähe der Fabriken aufgehäuft, wo sie oft ganze Berge von beträchtlicher Höhe bilden. Diese Rückstände entwickeln, zumal bei heißem Wetter, bedeutende Mengen von Schwefelwasserstoff, diesem so höchst schädlichen und unangenehmen Gase, welches den Bewohner der Nachbarschaft in der nachtheiligsten Weise belästigt; überdieß werden aus ihnen durch den Regen und durch die mit den Halden in Berührung kommenden Tagewasser große Quantitäten einer mehr oder weniger intensiv gelb gefärbten, Calciumsulfuret und Calciumpolysulfuret enthaltenden Flüssigkeit ausgelaugt, welche das Wasser aller Brunnen und Wasserläufe, zu denen sie Zutritt hat, vergiftet. Diese sehr bedeutenden Uebelstände werden durch den Gehalt der Rückstände an Schwefel bedingt, welcher nicht weniger als 80 Proc. der gesammten, bei der Sodafabrication verwendeten Schwefelmenge beträgt und offenbar einen sehr großen Verlust repräsentirt. Alle Versuche und Anstrengungen, diesen Schwefel auf einfache und billige Weise wieder zu gewinnen, und damit die Schädlichkeit, ja Gefährlichkeit dieser Rückstände für das Allgemeinwohl zu beseitigen, sind bis vor Kurzem gescheitert, obgleich sehr viele ausgezeichnete Chemiker und intelligente Techniker diesem wichtigen Gegenstande seit dreißig bis vierzig Jahren viel Zeit und Geldaufwand geopfert haben. Unter diesen Männern nimmt William Gossage, dessen wohlbekannten Arbeiten wir so manche wichtige Verbesserung in der Sodafabrication verdanken, einen der ersten Plätze ein. Sehr zahlreiche Methoden zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen sind beschrieben und patentirt worden, jedoch ist es bis jetzt durch keine derselben gelungen, die hauptsächlichste praktische Schwierigkeit der Frage — die Behandlung so bedeutender Rückstandsmengen ohne zu großen Aufwand von Arbeit und Geld — zu überwinden.

Erst seit wenigen Jahren wurde zum ersten Male Schwefel aus Sodarückständen in regelmäßigem Betriebe gewonnen, und zwar nach einem von mir selbst erfundenen Verfahren. Dieser neue Industriezweig machte seitdem so rasche Fortschritte, daß zur dießjährigen Pariser Ausstellung nicht weniger als sieben Fabriken Proben von solchem aus Alkalirückständen dargestellten Schwefel eingesendet haben, welcher nach drei verschiedenen, in England patentirten Methoden regenerirt worden ist, nach der von L. Mond, patentirt am 8. September 1863, der von Schaffner,[111] patentirt am 23. September 1865 und der von P. W.

[111] Man sehe die Mittheilung von Dumas über Schaffner's Verfahren im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 50.

Hofmann,[112] patentirt am 9. April 1866. Alle diese Methoden beruhen auf demselben Principe, nämlich auf der Umwandlung der in den Rückständen enthaltenen unlöslichen Calciumsulfurete in lösliche Verbindungen vermittelst einer Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff, Auslaugen der oxydirten Masse und Fällung des in die Laugen übergegangenen Schwefels durch eine starke Säure, wozu in der Praxis selbstverständlich Salzsäure verwendet wird.

Dieses Princip wurde bereits von W. H. Leighton in der Specification des Patentes näher erörtert, welches ihm im October 1863 auf ein verbessertes Verfahren zur Umwandlung des schwefelsauren Natrons in kohlensaures Natron ertheilt wurde, indem er in derselben vorschlägt, die Rückstände an der Luft liegen zu lassen, bis sie sich erhitzen und zu rauchen oder zu dampfen beginnen, sie dann auszulaugen und den Schwefel aus der Lauge durch Salzsäure niederzuschlagen. Es ist indessen nicht wahrscheinlich, daß er sein Verfahren jemals zur praktischen Ausführung gebracht hat, da sich eine weitere Notiz über dasselbe, mit Ausnahme des Patentregisters, nirgend findet. Im J. 1852 nahm W. S. Losh ein Patent auf eine Methode zur Darstellung von unterschwefligsaurem Natron durch Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die in Haufen lagernden Sodarückstände, Auslaugen der letzteren, Versetzen der Lauge mit kohlensaurem Natron und Krystallisirenlassen der Flüssigkeit. Dieses Verfahren wurde später auf den Walker Alkaliwerken bei Newcastle mit günstigem Erfolge angewendet; denn diese Fabrik producirte wöchentlich ungefähr 6 Tonnen unterschwefligsaures Natron. Als ich mich im Sommer 1860 mit Untersuchungen der verschiedenen, von Gossage u. Anderen zur Wiedergewinnung des Schwefels empfohlenen Methoden beschäftigte, zog das Patent von Losh meine besondere Aufmerksamkeit auf sich und ich unternahm sofort eine Reihe von Versuchen, um zu ermitteln, ob und unter welchen Bedingungen eine solche Quantität unterschwefligsauren Kalks durch Oxydation der Sodarückstände erzeugt werden könne, daß die Extraction des Schwefels aus diesem Kalksalze und seine Wiedergewinnung mittelst Salzsäure räthlich und im Großen ausführbar erscheint. Ich fand sehr bald, daß die Bildung löslicher Schwefelverbindungen in den Rückständen nur bis zu einem gewissen Maximalquantum stattfindet, indem durch Auslaugen nur ungefähr 5 Proc. Schwefel von dem trockenen Rückstande extrahirt werden können, und daß dieses Quantum bei längerer Einwirkung der Luft abnimmt. Wenn jedoch diese löslichen Verbindungen

---

[112] Das Verfahren von P. W. Hofmann in Dieuze ist von demselben im polytechn. Journal Bd. CLXXXI S. 364 mitgetheilt worden.

ausgelaugt und die Rückstände zum zweiten Male oxydirt wurden, so ließ sich eine gleiche Schwefelmenge gewinnen und diese Behandlung konnte selbst zum dritten Male mit Vortheil wiederholt werden.

Die von mir zu diesen Versuchen benutzten Rückstände zeigten sich indessen nach dem Auslaugen, welches nach einem besonderen, später aufgegebenen Verfahren ausgeführt wurde, so dicht, daß alle Bemühungen, sie in Haufen gelagert oder mittelst Hindurchpressen von Luft zu oxydiren, vergeblich waren, so daß ich mich genöthigt sah, dieselben in dünnen Schichten auf schrägstehenden Bühnen der Einwirkung der Atmosphäre auszusetzen. Dieses Verfahren wurde in Frankreich im December 1861, in England im August 1862 patentirt und nach demselben wurden in einer deutschen Sodafabrik bis zu 12 Proc. Schwefel im Großen gewonnen.

Als ich im Herbste 1863 nach England kam, fand ich indessen sehr bald, daß hier das in Rede stehende Verfahren bei der ungeheuren Menge der zu behandelnden Rückstände, sowie bei den hohen Arbeitslöhnen ganz unausführbar sey, und daß die Beschaffenheit der Rückstände, welche man durch die in den dortigen Fabriken allgemein übliche vortreffliche Auslaugmethode der Rohsoda erhält, ein weit einfacheres Verfahren gestattet. Ich versuchte diese Rückstände durch Hindurchpressen von Luft zu oxydiren und dieß gelang mir so gut, daß die zur Oxydation und zum Auslaugen erforderliche Zeit, wozu früher 6 bis 8 Wochen nöthig gewesen waren, sich sehr bald auf 60 bis 80 Stunden reduciren ließ, überdieß eine Handarbeit fast ganz unnöthig wurde, indem die Operationen in derselben Kufe vorgenommen werden, in welcher der Rückstand erzeugt wird, ohne daß diese Kufe irgendwie transportirt zu werden braucht.

Diese Verhältnisse führten zu einem neuen Verfahren, welches mir am 8. September 1863 patentirt ward, seit welcher Zeit Veränderungen in den Grundzügen des in meinen Specificationen vom gedachten Datum beschriebenen Processes nicht eingeführt worden sind. Anstatt der beim Auslaugen der Rohsoda gewöhnlich benutzten Batterien von vier Kufen wende ich solche von zehn bis zwölf Stück an, welche in der üblichen Weise durch Röhren so mit einander verbunden sind, daß die Sodalauge von dem Boden der einen Kufe in den oberen Theil der zunächst stehenden läuft; durch besondere, mit Hähnen versehene Röhren kann die schwefelhaltige Lauge von dem Boden jeder Kufe in den oberen Theil jeder anderen Kufe der Batterie hineingeleitet werden. Außerdem sind die Kufen mit besonderen Hähnen versehen, mittelst denen die Schwefellauge in Sümpfe oder Klärkästen geleitet wird. Die unteren Theile der Kufen

stehen mit einem Ventilator in Verbindung, welcher durch Röhren, die zur Regulirung der hindurchströmenden Luftmenge mit Schiebern versehen sind, einen Druck von etwa 7 Zoll Wassersäule auszuüben vermag. Ein Schiele'scher geräuschloser Ventilator von 20 Zoll Durchmesser (zum Preise von 10 Pfd. Sterl.) ist im Stande, die erforderliche Luftmenge zur Oxydirung der Rückstände zu liefern, welche man bei einer Wochenproduction von 100 Tonnen Salzkuchen (Rohschmelze) erhält. Vier von den Kufen werden während der Dauer des Auslaugprocesses stets mit Rohsoda, die übrigen sechs bis acht mit den nach meiner Erfindung zu behandelnden Rückständen gefüllt erhalten. Sobald die Rohsoda vollständig ausgelaugt und die letzte schwache Lauge gut abgetropft ist, wird die Verbindung mit dem Ventilator hergestellt. Die Rückstände beginnen bald sich zu erhitzen und ihre Temperatur steigt allmählich auf etwa 94° C., worauf sich aus ihnen Wasserdampf entwickelt, wobei sie sich an ihrer Oberfläche erst grünlich und dann gelb färben; dabei werden sie immer trockner und würden in Brand gerathen, wenn lange genug Luft durch sie hindurchgeleitet würde. Der Zeitpunkt, in welchem die Oxydation unterbrochen und der Luftstrom abgesperrt werden muß, ist, um möglichst gute Resultate zu erzielen, in jeder Fabrik durch praktische Versuche zu bestimmen und wird von der größeren oder geringeren Menge Unterschwefligsäuresalz bedingt, welche man in der Lauge zu erhalten beabsichtigt. Im Anfange der Reaction bildet sich Schwefelwasserstoffcalcium und Calciumbisulfuret, und diese oxydiren sich später zu unterschwefligsaurem Kalk. Ein Theil des letzteren zersetzt sich wiederum zu Schwefelwasserstoffcalcium und schwefligsaurem Kalk, welcher sehr schwerlöslich und durch Auslaugen nicht zu entfernen ist; es würde deßhalb ein bedeutender Verlust entstehen, wenn man die Oxydation zu weit treiben wollte. Die Einwirkung der Luft muß durchschnittlich 12 bis 24 Stunden andauern.

Hierauf werden die Rückstände einem systematischen Auslaugprocesse mit kaltem Wasser unterworfen, indem die schwächeren Laugen im Verlaufe der Operation aus der einen Kufe in die zunächst stehende treten, so daß man nur starke Laugen erhält; dieser Proceß läßt sich in sechs bis acht Stunden ganz gut ausführen. Sobald das Auslaugen vollendet ist, wird wiederum auf dieselbe Weise wie vorher Luft durch die Rückstände geleitet; dann werden diese von Neuem ausgelaugt und dieses Verfahren wird noch zum dritten Male wiederholt. Hierauf werden die Kufen ausgeschlagen und wiederum mit Rohsoda gefüllt. Bei zweckentsprechender Leitung der Operation werden etwa 12 Procent von den zur Darstellung der Rohsoda angewendeten Salzkuchen an gelöstem

Schwefel aus den Rückständen gewonnen; diese enthalten dann nur noch Spuren von Schwefelcalcium und bestehen wesentlich bloß aus kohlensaurem Kalk, schwefligsaurem und schwefelsaurem Kalk, also aus Salzen, welche nicht nur unschädlich sind, sondern die Rückstände im Gegentheile zu einem werthvollen Düngmittel machen.

Beim Abscheiden des Schwefels aus den auf diese Weise erhaltenen Laugen mittelst Salzsäure stieß ich auf viel größere Schwierigkeiten, als ich bei einer anscheinend so einfachen Operation vermuthet hatte. Zunächst fehlte mir ein leicht und in kurzer Zeit ausführbares Verfahren zur Bestimmung der zur Zersetzung einer gegebenen Quantität Schwefellauge erforderlichen Säuremenge, indem diese Lauge stets unterschwefligsauren Kalk, Calciumpolysulfuret und Schwefelwasserstoffcalcium enthält. Zu diesem Zwecke ersann ich das nachstehende Verfahren:

1) Das Unterschwefligsäuresalz wird wie gewöhnlich mit einer Normallösung von Jodstärke bestimmt, nachdem zuvor das Polysulfuret und das Hydrosulfid durch Zusatz von überschüssigem Chlorzink und Filtriren beseitigt worden sind.

2) Eine bestimmte Menge, z. B. 3,2 Kubikcentimeter der ursprünglichen Schwefellauge wird mit Stärkmehl gemengt und dann mit einer Normallösung von Jod versetzt, bis blaue Färbung eintritt; dann wird die Flüssigkeit mittelst eines Tropfens einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron wieder entfärbt und mit Lackmus und einer Normallösung von Aetznatron versetzt, bis sie neutral geworden ist.

Es finden dabei die nachstehenden Reactionen statt:

$$2\,CaO, S^2O^2 + J = CaJ + CaO, S^1O^5,$$
$$CaS^x + J = CaJ + xS,$$
$$CaS, HS + 2\,J = CaJ + S + HJ,$$
$$HJ + NaO = NaJ + HO.$$

Somit entspricht das Aetznatron dem Schwefelwasserstoff, das bei der ersten Titrirung angewendete Jod dem Unterschwefligsäuresalz, und aus der beim zweiten Titriren verbrauchten Jodmenge und den beiden vorher erhaltenen Zahlen läßt sich der Gehalt an dem als Sulfuret vorhandenen Calcium leicht berechnen.

Wenn wir zu beiden Titrirungen 3,2 K. C. Flüssigkeit nehmen und Lösungen anwenden, welche im Liter ein Zehntelăquivalent enhalten, und dabei annehmen, daß das vorhandene Polysulfuret nur Bisulfuret ist, so haben wir ganz einfach die bei beiden Bestimmungen verbrauchten Jodmengen zu addiren, die Aetznatronmengen zu subtrahiren und die erhaltene Zahl mit Zehn zu dividiren, um den ganzen Schwefelgehalt der Flüssigkeit zu finden, aus dem sich die erforderliche Menge Salzsäure

leicht berechnen läßt, indem je 32 Schwefel 36,5 Chlorwasserstoffsäure erfordern.

In der Regel enthält das Polysulfuret sehr wenig mehr als 2 Aeq. Schwefel auf 1 Aeq. Calcium, so daß diese Methode zur Bestimmung des Schwefelgehaltes der Lauge für praktische Zwecke hinlänglich genau ist.

Obgleich die vollkommene Correctheit dieses Verfahrens durch eine Anzahl genauer Versuche erwiesen worden war, so zeigte sich die nach demselben als erforderlich berechnete Salzsäuremenge doch größer, als zur vollständigen Zersetzung der Schwefellauge wirklich nothwendig war. Es wurde deßhalb mit größter Sorgfalt eine Anzahl von Versuchen angestellt, um eine Erklärung dieser Erscheinung zu finden; diese Versuche ergaben den Beweis, daß im Widerspruch mit den Angaben aller chemischen Handbücher, die Producte der Zersetzung des unterschwefligsauren Kalks durch Salzsäure in einer verhältnißmäßig nur geringen Menge Schwefel und in sehr wenig Schwefligsäure, dagegen hauptsächlich in Trithionsäure und in einer kleinen Menge Pentathionsäure bestehen. Es zeigte sich, daß die stattfindende Reaction wesentlich der nachstehenden Gleichung entsprechend verlauft:

$$5\,CaO,S^2O^2 + 3\,HCl = 3\,CaCl + 3\,HO + 2\,CaO,S^3O^5 + 4\,S.$$

Durch Kochen wird der trithionsaure Kalk zu schwefelsaurem Kalk, Schwefel und Schwefligsäure zersetzt. Die letztere verwandelt einen Theil des in der Flüssigkeit vorhandenen Unterschwefligsäuresalzes wieder in Trithionsäuresalz, nach der bekannten Gleichung:

$$2\,CaO,S^2O^2 + 3\,SO^2 = 2\,CaO,S^3O^5 + S.$$

Das neugebildete Trithionsäuresalz wird wiederum zersetzt, und so fort. In Folge dieser Reactionen ist es möglich, eine Lösung von unterschwefligsaurem Kalk vollständig in Schwefel, schwefelsauren Kalk und eine sehr kleine Menge Schwefligsäure zu zersetzen, dadurch daß man ihr, während sie siedet, die zur Neutralisirung von ungefähr der Hälfte des in Lösung vorhandenen Kalks erforderliche Menge Salzsäure zusetzt.

In den Fabriken, wo die Salzsäure einen verhältnißmäßig hohen Werth hat, können diese Thatsachen mit Vortheil benutzt werden. Da indessen unter den jetzigen Verhältnissen mehr als die Hälfte der durch die Zersetzung des Chlornatriums erzeugten Salzsäure in die Wasserläufe fließt oder in die Luft entweicht, da außerdem die angeführten Reactionen einen sehr bedeutenden Verlust an Schwefel — in Form von schwefelsaurem Kalke — in sich schließen, und gleichzeitig der hierbei wiedergewonnene Schwefel sehr unrein ist, so gebe ich dem nachstehenden Verfahren, bei dessen Anwendung diese Uebelstände vermieden werden, den Vorzug.

Die Oxydation der Rückstände wird so geleitet, daß man eine Schwefellauge erhält, welche so nahe als möglich auf jedes Aequivalent Unterschwefligsäuresalz zwei Aequiv. Sulfuret enthält. Diese Flüssigkeit wird zersetzt zunächst durch Zusatz einer überschüssigen Menge Lauge zu einer geringen Quantität Säure, bis eine Spur von Sulfuret in dem Gemische vorhanden ist; dann wird eine zur Neutralisirung der gesammten anwesenden Calciummenge genügende Quantität Säure zugegossen, ein neues, dieser letzteren Säuremenge entsprechendes Quantum Schwefellauge zugefügt, darauf wiederum Säure, dann nochmals Lauge zugesetzt, und so fort bis das Gefäß beinahe gefüllt ist. Zu der letzten Lauge wird nur die Hälfte von der erforderlichen Säuremenge hinzugefügt und dann Dampf zugelassen bis die Flüssigkeit die Temperatur von ungefähr 60° C. angenommen hat. In der Praxis werden Lauge und Säure in beinahe gleichen Aequivalenten gleichzeitig in das Zersetzungsgefäß gegossen, wobei die Arbeiter darauf zu achten haben, bis zum Schlusse der Operation einen kleinen Ueberschuß von Lauge zu unterhalten. Dieser Theil des Verfahrens wird in hölzernen Behältern vorgenommen, welche bedeckt sind und mit einer Esse in Verbindung stehen, damit alles Schwefelwasserstoffgas, welches sich etwa in Folge eines Fehlers von Seite der Arbeiter entwickeln könnte, abziehen kann. Bei gehöriger Ausführung der Arbeit dürfen sich übrigens bemerkbare Mengen von diesem Gase nicht entbinden.

Das praktische Resultat dieser Verfahrungsweise ist die Fällung beinahe der ganzen vorhandenen Schwefelmenge in reinem Zustande:

$$CaO,S^2O^2 + 2\,CaS^x + 3\,HCl = 3\,CaCl + 3\,HO + (2 + x)\,S.$$

Die Einzelheiten der Reaction sind jedoch sehr verwickelt, da im Verlaufe des Processes sehr wahrscheinlich die verschiedenen Säuren des Schwefels sämmtlich entstehen.

Anfänglich, beim Zusetzen der Lauge zu der Säure, entwickelt sich etwas Schwefelwasserstoff — was sich durch Beginnen der Arbeit mit einer an Unterschwefligsäuresalz reichen Flüssigkeit vermeiden läßt — und Unterschwefligsäure wird frei, durch welche letztere die Bildung von Schwefligsäure und verschiedenen Thionsäuren vermittelt wird. Diese Säuren werden durch das, in der nun im Ueberflusse zugesetzten Lauge enthaltene Schwefelcalcium wieder in Unterschwefligsäure verwandelt, entsprechend den Gleichungen:

$$3\,S^xO^2 + 2\,CaS^y = 2\,CaO,S^2O^2 + (3x + 2y + 4)\,S.$$

$$3\,S^xO^5 + 5\,CaS^y = 5\,CaO,S^2O^2 + (3x + 5y + 10)\,S.$$

Somit veranlaßt die zunächst zugesetzte Salzsäure nur die Bildung von Unterschwefligsäure und deren Zersetzungsproducten, welche

wiederum zu Schwefel und Unterschwefligsäure umgewandelt werden, ohne daß sich gasförmige Producte entwickeln, und so fort. Schließlich bleibt eine gewisse Menge Unterschwefligsäuresalz in den Flüssigkeiten zurück, welches durch Zusatz einer unzureichenden Menge Salzsäure zu Schwefelsäuresalz und Schwefel zersetzt wird. In der Praxis sind ungefähr 90 Proc. von der nach dem oben angegebenen Verfahren berechneten Salzsäuremenge erforderlich, um in dieser Weise die vollständige Zersetzung einer nach den gehörigen Verhältnissen zusammengesetzten Lauge zu bewirken. Enthält letztere mehr Unterschwefligsäuresalz als oben angegeben wurde, so muß natürlich weniger Säure angewendet werden. Etwa 90 Proc. von dem gesammten Schwefelgehalt der Lauge werden in beinahe reinem Zustande niedergeschlagen; dieser Schwefel setzt sich binnen zwei Stunden vollständig ab, worauf die darüber stehende klare Chlorcalciumlösung abgezogen und dann eine neue Operation in demselben Gefäße sofort begonnen wird. Sobald sich im Gefäße eine genügende Menge Schwefel gesammelt hat — der Betrag des Niederschlags wird von den Dimensionen des Gefäßes und von der Stärke der Lauge (welche zwischen 4 bis 7 Proc. Schwefel schwankt) bedingt — wird derselbe durch eine am unteren Theile des Gefäßes angebrachte verschließbare Oeffnung in einen hölzernen, mit doppeltem Boden versehenen Behälter ausgeschlagen, in demselben durch Auswaschen von dem anhängenden Chlorcalcium befreit und dann in einem eisernen Gefäße zusammengeschmolzen. Das auf diese Weise erhaltene Product enthält nur 0,1 bis 1,0 Proc. Unreinigkeiten, ist also weit besser als alle im Handel vorkommenden Sorten von Stangenschwefel, obgleich es zuweilen, in Folge beigemengter Spuren von Schwefeleisen oder einer kleinen Menge Kohlenstaub, welcher in der angewendeten Salzsäure suspendirt war, eine etwas dunklere Farbe zeigt.

Die Gesammtmenge des mittelst des beschriebenen Verfahrens wiedergewonnenen Schwefels beträgt 10 bis 11 Proc. vom Gewichte des zur Darstellung der Rohsoda angewendeten Salzkuchens, oder ungefähr 50 Proc. des in demselben enthaltenen Schwefels, und etwa 60 Proc. von der im Rückstande enthaltenen Quantität Schwefelsäuresalze. Ich hoffe indessen, daß es mir gelingen wird, nach längerer praktischer Erfahrung diese Ausbeute noch um ein Beträchtliches zu vermehre. Die Kosten der Production sowohl als der Einrichtung sind unbedeutend. In den verschiedenen Fabriken, sowohl auf dem Festlande als in England, in denen mein Verfahren seit Jahren betrieben wird, belaufen sich die Kosten für Löhne, Brennmaterial und Unterhaltung der Werke 2c. nur auf 1 Pfd. Sterl. für die Tonne Schwefel, und die Auslagen für die Einrichtungen wurden durch den Reingewinn des ersten Jahres mehr als gedeckt.

Die beiden anderen Methoden zur Wiedergewinnung des Schwefels aus den Rückständen von der Sodafabrication, deren Producte auf der Pariser Ausstellung figuriren, beruhen, wie bereits oben bemerkt, auf demselben Principe.

Schaffner oxydirt die Rückstände in Haufen, welche er mehrere Wochen lang der Einwirkung der Luft aussetzt, und laugt sie dann aus; dieses Verfahren wiederholt er dreimal. Die Lauge zersetzt er, nachdem sie bis zum Siedepunkte erhitzt worden, mittelst Salzsäure, leitet die sich entwickelnde Schwefligsäure in ein mit frischer Lauge gefülltes Gefäß und erhält auf diese Weise einen mit viel schwefelsaurem Kalk gemengten Schwefel. Dieses unreine Product raffinirt er in sehr sinnreicher Weise durch Schmelzen unter Wasser in einem geschlossenen, mit Rührapparat versehenen Gefäße, und erhält dadurch einen Schwefel von auffallend schöner Farbe und großer Reinheit. Dieses Verfahren ist bereits in zahlreichen deutschen Fabriken eingeführt worden.

P. W. Hofmann breitet die Rückstände in dünnen Schichten auf einer großen Fläche aus und befeuchtet sie zur Beförderung ihrer Oxydation mit Chlormangan; doch sind mehrere Wochen erforderlich, bevor diese vollständig stattfindet; dann laugt er aus und benutzt zur Abscheidung des Schwefels aus den Laugen die im Rückstande von der Darstellung des Chlorgases enthaltene Salzsäure, wie dieß bereits im Jahre 1860 von Townsend und Walker empfohlen worden ist. Er mischt diese Flüssigkeiten in solchen Verhältnissen mit einander, daß die freie Säure gerade gesättigt wird, und mittelst dieses Verfahrens erhält er ein Product, welches ungefähr 92 Proc. Schwefel erhält. Diese Methode wird jetzt auf den Sodawerken zu Dieuze in Frankreich angewendet.

Außer den hier erwähnten sind noch zahlreiche andere Patente auf ähnliche, denselben Zweck verfolgende Verfahren genommen worden; indessen enthalten dieselben keine Thatsachen von Wichtigkeit bezüglich des in Rede stehenden Gegenstandes und die meisten dieser Methoden sind, wie es scheint, niemals zur praktischen Ausführung gekommen.

Das zweckmäßigste dieser Verfahren dürfte das von Benjamin Jones seyn, einem Arbeiter, welchen ich bei der Ausführung meines Processes im Großen im J. 1863 auf den Werken von John Hutchinson und Comp. in Widnes als Gehülfen benutzt hatte. Die eine seiner, in der Zeit vom December 1863 bis Mai 1864 patentirten Methoden war in Warrington kurze Zeit in Anwendung, wurde aber sehr bald wieder aufgegeben.

CXIII.

Ueber das Verhalten der Schwefligsäure gegen Schwefelwasserstoff; von S. de Luca und J. Ubaldini.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1200; Juni 1867.

Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure reagiren im gasförmigen und vollkommen trockenen Zustande bei gewöhnlicher Temperatur nicht auf einander; bei Gegenwart von Feuchtigkeit hingegen erzeugen sie bekanntlich Wasser, indem sich gleichzeitig Schwefel ausscheidet. Diese Reaction erklärt die Entstehungsweise gewisser in der Natur vorkommender Schwefelablagerungen, z. B. der von Puzzuoli bei Neapel und aller derjenigen Lagerstätten dieses Minerals, auf welchen sich gleichzeitig Schwefelwasserstoff, Schwefligsäure und Wasserdampf entwickeln.

Die in Rede stehende Reaction findet zwischen 1 Volum Schwefligsäure und 2 Vol. Schwefelwasserstoff statt. In einigen chemischen Lehrbüchern wird angegeben, daß auf 3 Aequivalente des sich ausscheidenden Schwefels 2 Aequiv. Wasser entstehen, entsprechend der Formelgleichung: $2\,HS + SO^2 = 2\,HO + 3\,S$; in der Wirklichkeit ist der Vorgang jedoch nicht so einfach, als diese Formel angibt, denn es bildet sich (bekanntlich) Pentathionsäure (S^5O^5), bei deren Zersetzung Schwefel frei wird.

Bei näherer Untersuchung des unter diesen Umständen ausgeschiedenen Schwefels findet man, daß derselbe in Schwefelkohlenstoff nicht vollständig löslich ist. Die genaue quantitative Bestimmung des in dem Absatze enthaltenen löslichen Schwefels ist mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, insofern der ausgeschiedene Schwefel mehrere Tage lang in der Flüssigkeit suspendirt bleibt und sogar durch das Papier hindurchgeht, wenn man ihn abzufiltriren versucht: überdieß ist die Löslichkeit des Schwefelwasserstoffes in Wasser, im Vergleiche zu derjenigen der Schwefligsäure, welche vom Wasser in bedeutender Menge aufgenommen wird, nur gering, so daß man, um eine Lösung darzustellen, welche eine äquivalente Menge beider Gase enthält, ein bedeutendes Volum der Schwefelwasserstofflösung auf ein kleines Volum der Schwefligsäurelösung anzuwenden genöthigt ist. Viele andere Schwierigkeiten der Trennung und Gewichtsbestimmung dieser beiden Modificationen des Schwefels werden dadurch bedingt, daß in Folge mannichfacher Ursachen die eine derselben sich sehr leicht in die andere umwandelt.

Zur möglichsten Vermeidung der störenden Einwirkung der Wärme auf den Schwefelniederschlag wendeten wir das nachstehende Verfahren

an. Zunächst wurden zwei Normallösungen dargestellt: die eine enthielt auf 613,5 Kubikcentimeter Wasser 1,700 Grm. Schwefelwasserstoff, die andere auf 54 K. C. Wasser 1,600 Grm. Schwefligsäure; diese Mengen sind äquivalent und entsprechen der Gleichung: $2\,HS + SO^2 = 2\,HO + 3\,S$.

Beide Flüssigkeiten wurden in einer mit eingeriebenem Glasstöpsel versehenen Flasche vermischt und zwar so, daß erst die Schwefelwasserstoff- und dann die Schwefligsäurelösung hineingegossen ward. Es entstand dadurch eine milchige Flüssigkeit, welche sich durch wiederholtes Schütteln mit gereinigtem Schwefelkohlenstoff zum größeren Theile klärte. Nachdem der Schwefelkohlenstoff von dem übrigen Theile der Flüssigkeit sich getrennt hatte und abfiltrirt worden war, ward er im Wasserbade verdampft, der Schwefel aber nach vollständigem Trocknen geschmolzen und nach dem Erkalten gewogen.

Das Volum des Lösungsmittels, das mehr oder weniger oft wiederholte Umschütteln des Gemisches, die Temperatur der Flüssigkeit, das Licht, die längere oder kürzere Dauer der Berührung, die Zeit, ein Ueberschuß des einen oder des anderen der auf einander reagirenden Körper u. s. w., alle diese Einzelheiten sind von bedeutendem Einflusse auf das Endresultat derartiger Versuche, so daß es in manchen Fällen gelingt, ziemlich 2 Aequiv. des in Schwefelkohlenstoff löslichen Schwefels abzuscheiden, während andere Male größere Mengen von unlöslichem Schwefel isolirt werden.

Bekanntlich werden bei der gegenseitigen Einwirkung von Schwefligsäure und Schwefelwasserstoff Säuren gebildet, welche der Reihe der Thionsäuren angehören, und nach Berthelot muß der bei der Zersetzung der Pentathionsäure frei werdende Schwefel unlöslicher Schwefel seyn. Ein solches Resultat wird man um so leichter erzielen, je sorgfältiger man darüber wacht, daß in dem Augenblicke wo dieser Schwefel frei wird, alle Umstände vermieden werden, welche seine Umwandlung in die lösliche oder krystallisirbare Modification begünstigen. Die Schwefligsäure besitzt nun die Eigenschaft, die Stabilität der unlöslichen Modification des Schwefels zu erhöhen; Berthelot's Versuche haben dieß nachgewiesen. Demnach muß bei der Einwirkung der Schwefligsäure auf die Schwefelwasserstoffsäure desto mehr unlöslicher Schwefel frei werden, je mehr überschüssige Schwefligsäure vorhanden war. Und so ist es auch in der That; denn wenn man die beiden gesättigten Lösungen von Schwefelwasserstoff und Schwefligsäure vermischt und wenn in diesem Gemische ein Ueberschuß von Schwefligsäure zugegen ist, so erhält man durch Abdampfen der Flüssigkeit einen Rückstand, in welchem die unlösliche Modification des Schwefels in stabilerem Zustande und

in größerer Menge zugegen ist, als bei Anwendung genau äquivalenter Quantitäten beider Lösungen.

Wir wollen noch darauf aufmerksam machen, daß der suspendirte Schwefel sich niederschlägt und die Flüssigkeit klar wird, wenn man das Gemisch mit Kochsalz schüttelt. Erhitzt man diese Flüssigkeit nach dem Filtriren mit chlorsaurem Kali und Chlorwasserstoffsäure, so verwandelt sich der Schwefel der Thionsäurenreihe in Schwefelsäure, welche dann als schwefelsaurer Baryt bestimmt werden kann. Mittelst dieses Verfahrens läßt sich nicht allein der in Folge der gegenseitigen Einwirkung der beiden Säurelösungen ausgeschiedene, sondern auch der in der Lösung in Form von Thionsäuren zurückbleibende Schwefel bestimmen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß der bei der Einwirkung der Schwefligsäure auf Schwefelwasserstoff frei werdende Schwefel aus zweierlei Modificationen besteht, wovon die eine in Schwefelkohlenstoff unlöslich ist, während die andere sich in diesem Reagens löst; ferner daß die relativen Mengen dieser beiden Modificationen nicht allein von den angewendeten Substanzen, sondern auch von den Verhältnissen, unter denen man arbeitet, bedingt werden; sowie daß der in Schwefelkohlenstoff unlösliche Schwefel einen stabileren Zustand annimmt, wenn die Reaction in Gegenwart eines Ueberschusses von Schwefligsäure stattfindet.

CXIV.

Ueber die Werthbestimmung der im Handel vorkommenden Pikrinsäure; von John Casthelaz.

Aus der Chemical News, vol. XV p. 140; März 1867.

Im Handel kommt Pikrinsäure von verschiedener Form und Qualität vor; man unterscheidet: krystallisirte Pikrinsäure Nr. 1 und Nr. 2, in krystallinischen Massen; ferner Pikrinsäure in Teigform Nr. 1, Nr. 2 und Nr. 3.

Zur Vermeidung von Irrthümern würde es wohl vorzuziehen seyn, nur zwei Sorten von Pikrinsäure, und diese beiden in so reinem Zustande, als dieß bei einer fabrikmäßigen Erzeugung nur immer möglich ist, darzustellen, nämlich reine krystallisirte und reine pulverförmige Pikrinsäure.

Ich habe diese beiden Sorten als Typen angenommen und in meiner Fabrik eingeführt; andere Fabrikanten werden dasselbe thun und bevor lange Zeit vergeht, dürften diese zwei Sorten allein im Handel vorkommen.

Sowohl dem Fabrikanten als dem Consumenten muß es erwünscht seyn, einen kleinen Apparat zu besitzen, mittelst dessen er im Stande ist, binnen wenigen Minuten den Grad der Reinheit einer beliebigen Pikrinsäure kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke habe ich die dazu erforderlichen Geräthschaften (graduirte Röhren, Reibschale mit Pistill 2c.), Reagentien, Typen oder Normalsäureproben u. s. f. in einem Etui zusammengestellt und dieses bildet mein Pikrinometer.

Reine Pikrinsäure. — Die Pikrinsäure gehört zu den wichtigsten Abkömmlingen der Phenylsäure; ihr wissenschaftlicher Name Trinitrophenylsäure (Nitrophenissäure von Laurent) bezeichnet gleichzeitig ihre Entstehung und ihre Zusammensetzung.

Der durch die Reaction von 3 Aequivalenten Salpetersäure auf 1 Aequivalent Phenylsäure entstandenen Pikrinsäure kommt die Formel zu $C^{12} H^2 (NO^4)^3, HO$.

Sie besitzt, wie schon ihr Name angibt, einen fast unerträglich bittern Geschmack; sie löst sich in heißem Wasser leichter oder reichlicher als in kaltem, und krystallisirt in Blättchen oder kleinen rhomboidalen Prismen von schön hellgelber Farbe. Beim Erhitzen schmilzt sie theilweise und sublimirt sich unverändert; bei Luftzutritt vorsichtig erhitzt, entzündet sie sich ohne Detonation und verbrennt mit Hinterlassung eines kohligen Rückstandes; bei rascherem Erhitzen detonirt sie. Schwefelsäure, Salpeter- und Chlorwasserstoffsäure zeigen keine Wirkung auf sie.

Die Pikrinsäure verbindet sich mit Basen zu gelbgefärbten, mehr oder weniger löslichen Salzen; auf mehrere derselben werden wir bei der Erörterung unserer Pikrinsäureprobe (auf nassem Wege) zurückkommen.

In Alkohol, Aether und Benzol ist die Pikrinsäure leicht löslich, und auf diese Löslichkeit in Aether und Benzol ist die mittelst des Pikrinometers auszuführende Pikrinsäureprobe gegründet.

Verunreinigungen der Pikrinsäure. — Die Verunreinigungen der käuflichen Pikrinsäure sind von zweierlei Art: zufällige oder absichtlich zugesetzte. Die ersteren rühren von Unvollkommenheiten des Darstellungsprocesses her; die zweiten sind als Verfälschungen anzusehen.

a. Zufällige fremdartige Beimengungen.

Diese können von den zur Darstellung des Präparates verwendeten Rohstoffen, von unvollständig erfolgten Reactionen oder anderen, im Nachstehenden näher erörterten Umständen bedingt werden.

1) Wenn unreine, neutrale Oele enthaltende Phenylsäure angewendet wurde, so enthält die aus letzterer dargestellte Pikrinsäure fremde, durch ihre Unlöslichkeit in Wasser erkennbare Nitroverbindungen.

2) Wenn die Reaction der Salpetersäure auf die Phenylsäure nicht vollständig stattgefunden hat, so kann die erhaltene Phenylsäure gleichfalls von in Wasser unlöslichen Producten begleitet seyn, und sie kann auch Nitrophenylsäure und Binitrophenylsäure enthalten, welche eine weniger klare und lebhafte Färbung ihrer Lösung bedingen, als reine Pikrinsäure zeigt.

3) Wenn teigförmige Pikrinsäure nicht vollständig ausgewaschen oder nicht vollkommen getrocknet ist, so kann sie Wasser und Salpetrigsäure enthalten.

4) Wenn die Reaction der Salpetersäure auf die Phenylsäure oder gewisse, diese letztere begleitende Oele einen zu raschen Verlauf nahm oder durch hohe Temperatur zu weit getrieben ward, so kann die erhaltene Pikrinsäure Oxalsäure enthalten. Dieser Fall kommt jedoch selten vor. Die in krystallisirter Pikrinsäure zuweilen sich findende Oxalsäure kann auch eine absichtlich zugesetzte Verunreinigung, also eine Verfälschung seyn.

Die in der käuflichen Pikrinsäure enthaltenen Spuren von Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure lassen sich durch Auswaschen (mit kaltem Wasser) entfernen und verdienen eine besondere Beachtung nicht.

b. Absichtlich zugesetzte Verunreinigungen.

Wenn in einer aus Salpetersäure und Phenol (Phenylsäure) dargestellten Pikrinsäure größere Mengen von schwefelsaurem Natron, salpetersaurem Natron, Chlornatrium, Alaun ꝛc. aufgefunden werden, so ist es nicht sehr wahrscheinlich, daß diese Beimengungen von der Fabrication selbst herrühren, es ist vielmehr anzunehmen, daß dieselben absichtlich zugesetzt sind.

Principien, auf denen die Pikrinometerprobe beruht (Probe mit Aether). — Da reine Pikrinsäure in Aether- und Benzol sich leicht löst, die genannten Verunreinigungen in beiden Lösungsmitteln aber nur wenig oder gar nicht löslich sind, so ergibt sich aus diesem Verhalten eine einfache, rasch und leicht auszuführende Methode zu ihrer Erkennung und Abscheidung. Behandelt man Pikrinsäure mit dem Zwanzigfachen ihrer Gewichtsmenge von rectificirtem Aether, oder mit überschüssigem Benzol, so wird die Pikrinsäure gelöst, während die fremdartigen Beimengungen, wie Oxalsäure, Alaun, die vorhin genannten Natronsalze ꝛc. zurückbleiben.

Der zu dieser Untersuchung dienende Apparat besteht aus einer graduirten Glasröhre, deren unterer geschlossener Theil verengt ist. Der oberhalb dieser Verengerung befindliche Theil der Röhre ist in vier Theile

getheilt, von denen ein jeder einen Raum einnimmt, welcher genau 5 Grm. — im Ganzen also 20 Grm. — Aether aufzunehmen vermag. An ihrem oberen Ende wird diese Meßröhre mittelst eines Stopfens verschlossen, um das Verdunsten des Lösungsmittels während der Ausführung der Probe zu verhüten. Das Verfahren zum Probiren der Pikrinsäure mittelst Aether ist an sich ganz einfach. Man zieht eine möglichst gleichmäßige Durchschnittsprobe des zu prüfenden Präparates, mengt sie gehörig durcheinander, verwandelt sie in feines Pulver, wägt 1 Grm. von derselben ab, bringt sie in das Pikrinometer, gießt dann Aether bis zum vierten Theilungsstriche — oder auch eine vorher abgewogene Menge von 20 Grm. — hinein, verschließt die Röhre und schüttelt kurze Zeit. Ist die Pikrinsäure rein, so löst sich die Probe im Aether vollständig; ist sie verfälscht, so setzen sich die ungelöst gebliebenen Beimengungen im unteren Theile der Röhre ab und lassen sich ihrer Menge nach bei einiger Uebung leicht abschätzen.

Sollte eine größere Genauigkeit gewünscht werden, so muß man das Gewicht dieses Rückstandes bestimmen; zu diesem Behufe wird derselbe mit 5 Grm. Aether ausgewaschen und dieses Auswaschen dann noch einmal wiederholt, um die letzten Spuren von Pikrinsäure zu entfernen. Die Beschaffenheit des Rückstandes läßt sich dann mittelst des gewöhnlichen analytischen Verfahrens näher bestimmen.

Pikrinsäureprobe mit Benzol. — Depouilly, dem ich mein Probirverfahren mit Aether mitgetheilt hatte, empfiehlt die Anwendung von Benzol zu diesem Zwecke für die nachstehenden beiden Fälle:

1) wenn die Gegenwart von Wasser, von flüssigen Mineralsäuren (namentlich von Salpetersäure) oder von einem wasserhaltigen Salze in der zu prüfenden Pikrinsäure nachgewiesen werden soll;

2) wenn die Menge der vorhandenen Oxalsäure genauer bestimmt werden soll.

Die Oxalsäure wird zwar von Aether in geringer Menge gelöst, ist aber in Benzol vollkommen unlöslich. Da auch die oben erwähnten Natronsalze und Alaun in diesem Kohlenwasserstoff unlöslich sind, so bleiben dieselben wie bei der Behandlung mit Aether, zurück. Das Benzol ist jedoch für Pikrinsäure ein weniger gutes Lösungsmittel als Aether, daher man zur Erleichterung der Lösung gelinde erwärmen muß. Unter diesen Umständen ist es zu empfehlen, nur einen halben Gramm von dem zu prüfenden Präparate zur Untersuchung zu nehmen und das Pikrinometer zur Beschleunigung der Lösung in warmes Wasser zu stellen.

Pikrinsäureprobe auf nassem Wege. — Die Pikrinsäure-

salze sind zum größten Theile sehr leicht löslich; so namentlich das pikrinsaure Natron, der pikrinsaure Kalk und Baryt, das pikrinsaure Eisenoxydul, das pikrinsaure Queckſilberoxyd und pikrinsaure Silberoxyd; am wenigſten löslich sind pikrinsaures Bleioxyd, pikrinsaures Queckſilberoxydul und pikrinsaures Kali.

Der Unterſchied in der Löslichkeit des pikrinsauren Kalis und des pikrinsauren Natrons bietet ein vortreffliches Mittel zur Unterſcheidung der Kalisalze von Natronſalzen dar.

Wird die Löſung eines Kalisalzes mit einer Pikrinsäurelöſung verſetzt, ſo entſteht ſofort ein gelber Niederſchlag von pikrinsaurem Kali.

Eine Pitrinsäurelöſung läßt ſich auf die Gegenwart von Schwefelſäure, Chlorwaſſerſtoffſäure und Oxalſäure durch Zuſatz einer Löſung von pikrinsaurem Baryt, bezüglich pikrinsaurem Silberoxyd und pikrinsaurem Kalk leicht prüfen.

Eine mittelſt dieſer Reagentien als rein befundene Pikrinſäure kann allerdings noch Salpeterſäureſalze enthalten; dieſelben laſſen ſich indeſſen durch das Pikrinometer, mittelſt der Aetherprobe, und die darauf folgende nähere Prüfung des vom Aether zurückgelaſſenen Rückſtandes ohne Schwierigkeit nachweiſen.

Die in dieſer Weiſe auf naſſem Wege erhaltenen Reſultate laſſen ſich zweckmäßig zum Controliren der Angaben des Pikrinometers benutzen, und wenn dieſe Unterſuchungsmethoden in weiteren Kreiſen eingeführt ſeyn werden, ſo wird die im Handel vorkommende Pikrinſäure derartigen fremdartigen Beimengungen und Verfälſchungen nicht länger ausgeſetzt ſeyn können.

CXV.

Abänderungen des Apparates zur Beſtimmung des Stickſtoffgehaltes der im Handel vorkommenden organiſchen Subſtanzen, wie künſtlicher und natürlicher Dünger ꝛc.; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, 1867, t. LXIV p. 42.

Ich wurde mit der chemiſchen Unterſuchung mehrerer Düngerarten beauftragt, welche aus ſehr verſchiedenen, nicht zerriebenen Subſtanzen beſtehen, und war dadurch veranlaßt einen Apparat zu ermitteln, womit ich unzweifelhafte Reſultate bei Anwendung von mindeſtens 25 bis 30 Grm.

eines jeden dieser Producte zu erhalten vermochte. Nach mehrfachen erfolglosen Versuchen entschloß ich mich zur Anwendung von Thonretorten, ähnlich den zur Darstellung des Sauerstoffs durch Dunkelrothglühen von Manganſuperoxyd dienenden Gefäßen. Ich fülle dieselben mit Aetzkali in Stücken, zwischen welche ich die zu untersuchenden, zu Kugeln geformten und mit einer starken Aetznatronlösung getränkten Substanzen bringe; dann erhitze ich, und zwar so daß zunächst der obere Theil der Retorte in's Glühen kommt. Mit dem Rohre der Retorte verbinde ich einen gläsernen Sicherheitsapparat, dessen freies Ende in verdünnte Chlorwasserstoffsäure taucht, um durch diese das während der Einwirkung des Kalis auf die organische Substanz sich entwickelnde Ammoniakgas absorbiren zu lassen. Wie man sieht, gleicht dieser Apparat ganz den in den Vorlesungen über Chemie zur Darstellung des Sauerstoffs, des Ammoniaks ꝛc. gebräuchlichen Vorrichtungen. Der Gang dieses Apparates ist im vorliegenden Falle ein sehr regelmäßiger und man ist gegen die Unfälle gesichert, durch welche die Stickstoffbestimmungen bei Anwendung von Glasröhren so oft störend unterbrochen werden. Man kann die Temperatur bis zu beginnender Kirschrothgluth steigern, ohne befürchten zu müssen, daß die Retorte in Folge der Einwirkung des Kalis reißt, und hat die Gewißheit, daß die organische Substanz vollständig zerstört wird. Man braucht auch nicht zu befürchten, daß die Stickstoffverbindungen sich zersetzen bevor sie durch das Kali in Ammoniak umgewandelt worden sind; denn directe, mit den einzelnen Substanzen, wie Albumin, Caſein, Gelatine ꝛc. angestellte Versuche ergaben mir für den Stickstoffgehalt genau die von verschiedenen Chemikern gefundenen Zahlen. Ich erhielt nachstehende Resultate:

Albumin, coagulirtes Eiweiß . . .	16,20	Stickstoff	nach Thénard . .	15,5
			nach Wurtz . . .	15,8
„ menschliches Serum . .	16,05	„	nach Dumas . .	15,82
„ Serum vom Hammel .	16,20	„	nach Demſelben .	15,90
Caſein der Kuhmilch	15,85	„	nach Demſelben .	15,76
„ „ Ziegenmilch	15,82	„	nach Demſelben .	15,78
Horn vom Pferdehufe	17,03	„	nach Fremy . . .	16,80
gewöhnliches Haar	18,08	„	nach Mulder . .	17,93
Haar der Pferdemähne	18,01	„	„ „	„

Sämmtliche Bestimmungen wurden mit wenigstens 10 Grm. reiner Substanzen, d. h. nicht solcher Producte, wie sie im Handel vorkommen, gemacht.

Der Stickstoff wurde nach dem Will-Varrentrapp'schen Verfahren bestimmt, d. h. durch Fällung des Ammoniaksalzes mittelst Platinchlorid, Glühen des Niederschlags und Berechnung des Stickstoffgehaltes

aus der erhaltenen Menge metallischen Platins. Peligot's Methode, die Anwendung einer titrirten Flüssigkeit, ist hier nicht zulässig, denn gewöhnlich ist die Säure, von welcher das beim Glühen der zu untersuchenden Substanz entwickelte Ammoniak aufgenommen wird, durch brenzliche Producte verunreinigt, welche den Zeitpunkt wo die Sättigung der Säure eingetreten ist, nicht zu erkennen gestatten; überdieß müßte stets das Ammoniaksalz im Wasserbade abgedampft, dann wieder in Wasser gelöst, filtrirt und gut ausgewaschen, endlich mit Platinchlorid gefällt werden ꝛc.

Schließlich bemerke ich noch, daß in Folge der Anwendung des von mir in der angegebenen Weise abgeänderten Apparates, welcher die Bestimmung des Stickstoffgehaltes von Handelsproducten, wie Dungstoffen ꝛc., mit Anwendung einer Substanzmenge von mindestens 25 bis 30 Grm. ermöglicht, viele für den Stickstoffgehalt mancher industrieller Producte bisher als gültig angenommene Zahlen einer Correction bedürfen.

Miscellen.

Apparat um den Gang der Schiffe zu registriren.

Der italienische Ingenieur Corridi schlägt nachstehendes Mittel vor, um den Gang eines Schiffes während der Dauer einer Reise auf photographischem Wege zu registriren. Ueber der Nadel der Bussole wird anstatt der Marke, welche den sogen. Nordpunkt anzuzeigen hat, eine kreisförmige Oeffnung angebracht, in welche eine kleine Sammellinse eingesetzt wird. Das Licht, welches die Bussole beleuchtet, dringt durch die Linse, und es wird so auf dem darunter befindlichen mittelst eines Uhrwerkes in Bewegung gesetzten präparirten Papierstreifen der Gang der Nadel der Bussole durch photographische Marken bildlich dargestellt. Das präparirte Papier nimmt dabei dieselben Drehungen an wie das Schiff, während die Nadel unbeweglich bleibt. (Les Mondes, t. XIV p. 357; Juni 1867.)

Kraft des Windes.

Die bei maritimen Wirbelstürmen erzeugten Wellen können enorme bewegende Kräfte erzeugen. Nach der von Stevenson angestellten Berechnung sollen die bei großen Stürmen erzeugten Wellen, welche gegen die Westküsten Schottlands gehen, einen Druck von 6000 Pfund per Quadratfuß ausgeübt haben. Von welcher Dauer ein Sturm seyn muß, damit die Summe aller Drucke bei continuirlicher Frequenz die eben angegebene Zahl betragen könne, gibt unsere Quelle (Les Mondes, Juni 1867, S. 316) nicht an.

Hipp's Dampfbohrmaschine zur Beseitigung anstehender Felsen im Rhein.

Bei den Correctionsarbeiten im Rhein bediente man sich bis zum Jahre 1860 bloßer Handbohrmaschinen, welche stündlich etwa 2 bis 2,5 Centimet. Bohrlochtiefe per Mann lieferten; in diesem Jahre wurden aber ausgedehnte Versuche mit der Schwartzkopff'schen Gesteinsbohrmaschine begonnen, welche wegen der zahllosen Reparaturen und wegen der Unmöglichkeit der Abbohrung tieferer als 52 Centimet. tiefer Löcher kein günstiges Resultat lieferte. Diese unter anderen Umständen sehr genau arbeitende Maschine war namentlich deßwegen unbrauchbar, weil der Bohrer nach dem Schlage höchstens 2 Centim. gehoben wird, während der Bohrer in weichem Gestein oft um mehr als 2 Centimet. eindringt, der Arbeiter überhaupt einen so geringen Spielraum unter Wasser gar nicht bemessen kann. Auch ist es ein Uebelstand, daß der Bohrer durch Federn gehoben wird, weil diese, wenn sie die Reibung im Bohrloch überwinden sollen, so stark gemacht werden müssen, daß sie dann die Wirkung des Schlages sehr beeinträchtigen. Ein weiterer Uebelstand ist der, daß die Steuerung beim Klemmen des Bohrers ganz gehemmt ist und nur durch Lösen desselben wieder in Gang tritt. Nach Abänderung dieser Maschine auf Handsteuerung erreicht man zwar die Möglichkeit, 1,25 Meter tiefe Löcher abzubohren, aber eine zu geringe Totalleistung per Tag, und der Verfasser entwarf daher eine neue Bohrmaschine, mit welcher seit 1863 gute Resultate erzielt worden sind.

Es ist dieß eine einfach-wirkende Fallbohrmaschine mit Handsteuerung, deren Kolbenstange mit dem Bohrmeißel direct verschraubt ist und 31,4 Centim. Hub macht. Beim Anhube läßt man den Dampf unter den Kolben treten. Wenn derselbe sich dem oberen Ende des Hubes nähert, so wird die Stange um $^1/_{15}$ ihres Umfanges gedreht und ein Ventil im Deckel des Cylinders aufgestoßen, durch welches Oberdampf eintritt, so daß der Kolben mit großer Energie niederfällt. Diese Maschine, welche mit Gerüst und Wagen 700 Thlr. kostet, bohrt per Minute bei 110 bis 130 Hüben mit einem 8 Centimet. starken Kronenbohrer 5 bis 6,5 Centim. Loch ab und es können mit einer Schärfe 50 bis 100 Centimet. Loch hergestellt werden. Man stellt täglich 8 bis 10 Bohrlöcher von 130 bis 180 Centimet. Tiefe her und schießt mit Blechpatronen von 2 bis 5 Pfd. Inhalt und Sandbesatz, wobei sich die Kosten per Meter Loch auf $3^5/_6$ Thlr. und per Kubikmet. Masse auf 3,78 Thlr. belaufen, während bei der Handarbeit der Meter Loch bei 5 Centimet. Weite auf 17,4 Thlr. und der Kubikmeter Masse auf 97 Thlr. zu stehen kam. (Zeitschrift für Bauwesen.)

Die Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und das Zuschneiden der Uniformen in der Militärrequisiten-Fabrik von Alexis Godillot in Paris.

Die Fabrik von Alexis Godillot in Paris (Rue Rochechouart) ist eine Privatanstalt und übernimmt große Armeelieferungen für fremde Länder sowohl als für Frankreich.

1. Anfertigung von Schuhen und Stiefeln.

Eines der drei Etablissements, aus denen Godillot's Fabrik besteht, befaßt sich ausschließlich mit der Anfertigung von Schuhen und Stiefeln, und ist daher eine nach dem neuesten Fortschritt eingerichtete Schusterwerkstätte.

Das Material hierzu wird in Form von Lederschäften und als Sohlhäute von den Lederfabriken geliefert. Der große gedeckte Hof in der Mitte des Etablissements wird von einer Reihe recht interessanter Schustereimaschinen eingenommen, welche leider noch kaum über Paris hinaus Verbreitung gefunden haben. Zunächst fallen uns in die Augen einige große Schraubenpressen mit steilem Gewinde, mittelst Riemen betrieben. Sie sind dazu bestimmt, die Sohlen in den verschiedensten Größen und Formen und die Theile für die Absätze mit einem Druck aus den Häuten herauszustoßen. Die so durchgestoßenen Sohlen werden nun einem mechanischen Klopfapparat übergeben, der

das Leder mit wenigen Schlägen hämmert. Eine weitere Maschine gibt der ausgeschnittenen Sohle mit einem Drucke eine gewölbte Form und markirt gleichzeitig die sämmtlichen Stellen, an denen nachher die kleinen Messingschrauben eingezogen werden, welche die Sohle mit dem Oberleder verbinden. Das hier im großartigsten Maaßstabe angewandte System Lemercier [113] ist in Frankreich seit vielen Jahren mit dem besten Erfolg in Anwendung, umgeht das Aufnähen der Sohlen und befestigt sie durch messingene Schräubchen an dem Oberleder. Der hierzu erforderliche Apparat besteht der Hauptsache nach aus einem Tischchen, auf dem ein beweglicher eiserner Leist ruht; an diesem sind die Ledertheile des zu bildenden Schuhes in provisorischer Weise befestigt. Auf dem Tischchen befindet sich ein eigenthümlicher, von dem Arbeiter mit der Hand und dem Fuß geleiteter Mechanismus, der aus Messingdraht kleine Schräubchen schneidet und diese in das Leder festsetzt. Solche Maschinen sind, von Männern bedient, viele Hundert in Arbeit; sie liefern Schuhe, denen die gefällige äußere Form noch vollständig mangelt. Zur weiteren Verarbeitung findet sich dann ein ganzes Heer von Maschinchen, einer Drehbank nicht unähnlich. Das Werkzeug, eine rotirende Fräse, dreht sich mit der Spindel der Bank. Die geschickte Hand des Arbeiters weiß den Schuh dem flüchtigen Werkzeuge so darzubieten, daß es die überflüssigen Ledertheile in feine Lederspäne zertheilt, die wie Hobelspäne weit davon fliegen. In kürzester Zeit hat der Schuh die wohl gebildete Form erlangt, um mit tausend anderen genagelt, geschwärzt und mit Schuhriemen versehen zu werden.

2. Zuschneiden der Uniformen.

Ein Etablissement von Godillot's Fabrik beschäftigt sich ausschließlich mit der Herstellung der Uniformen; ist also in der Hauptsache eine großartige Schneiderei. Besonders interessant ist in demselben das Zuschneiden der Kleidungsstücke.

Zu beiden Seiten desselben großen Arbeitsraumes befinden sich zwei sogenannte Bandsägen, eine vor etwa 20 Jahren gemachte nützliche Erfindung des Franzosen Terrin. Gewöhnlich dienen die Bandsägen zum Ausschneiden von Bretern nach beliebigen krummen Linien und bestehen in der Hauptsache aus einem einerseits gezahnten Sägeblatte, das ähnlich einem Treibriemen über zwei Rollen gespannt ist. Zum Auflegen der zu sägenden Theile ist ein Tisch vorhanden, den der eine Theil des Sägenbandes vertical durchdringt. Ganz derselbe Apparat dient nun hier zum Zuschneiden der Kleidungsstücke mit dem einzigen Unterschiede, daß hier das Stahlband nicht gezahnt, sondern einfach schneidig scharf ist. Hiermit wird aber nicht etwa Stück für Stück zugeschnitten, sondern man legt auf einmal einen ganzen Ballen Tuch, also vielleicht 50 Lagen über einander auf den Schneidtisch; der Rock- oder Mantheltheil ist, aus Pappdeckel ausgeschnitten, darauf gelegt, dessen Grenzen werden mit Kreide auf die oberste Lage bezeichnet. Nun bewegt der Arbeiter den ganzen Ballen an zwei Faust hoch über dem glatten Eisentisch hinweg und läßt das scharfe Stahlband alle Lagen längs der aufgezeichneten Linien durchschneiden. Das gelingt haarscharf und in weniger als einer Minute liegen 50 oder 100 Paar Beinkleider, Mäntel oder dergl. wohlgeordnet und einer dem anderen auf's Haar ähnlich für weitere Verarbeitung bereit.

Die zugeschnittenen Theile gelangen nun in andere Räume, werden da gezeichnet, von Schneidern mit anderen Theilen zusammengelegt und in provisorischer Weise von Hand genäht, gesteckt und zu Faden geschlagen. Von hier kommen sie zu den Nähmaschinen, von denen einige Hundert vorhanden sind, welche mittelst Dampfkraft betrieben werden.

Nun kommt das Bügeln, und zwar nicht nach der alten Weise, daß man mit dem heißen Eisen über den zu glättenden Gegenstand hinwegfährt; vielmehr ist hier das umgekehrte Princip: das mit Gas erhitzte Eisen ist an einem Hebelarm mittelst eines Zwischenhebels aufgehängt, der Arbeiter fährt auf dem Bügeltisch mit den zu bügelnden Kleidungsstücken darunter hinweg und ist mittelst seines Fußes im Stande, den Bügeltisch etwas höher oder niederer zu stellen, so daß das Eisen mehr oder we-

---

[113] Lemercier's Schuhmaschine für Handarbeit ist im polytechn. Journal Bd. CLXI S. 180 beschrieben.

niger auf die Tuchtheile drückt. Mittelst eines kleinen Hähnchens kann der Zufluß des Gases beliebig regulirt und das Eisen auf jede erwünschte Temperatur gebracht werden. Sämmtliche Bügeleisen mit ihren Bügeltischen, etwa 20 an der Zahl, sind in zwei Reihen auf einem erhöhten Raume im Grunde des großen Arbeitssaales aufgestellt und können so zwischen die Arbeit der Nähmaschinen hinein das Bügeln der einzelnen Theile je nach Bedürfniß besorgen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1867, Nr. 33.)

Die Schwefelkies-Gruben der Gewerkschaft „Sicilia" in Westphalen.

An der Ecke des preußischen Park-Antheils der Pariser Industrie-Ausstellung liegt auf grauem Postament ein Schwefelkies-Block, 8900 Pfd. schwer, von der Gewerkschaft „Sicilia" ausgestellt, welche in der Gegend von Altenhunden an der Lenne in Westphalen sehr bedeutende Schwefelkiesgruben betreibt. Dieses Lager [1]) ist erst vor etwa zwölf Jahren entdeckt worden und jetzt schon so weit aufgeschlossen, daß die monatliche Förderung die ansehnliche Höhe von 160 — 170,000 Centnern erreicht, so daß jetzt schon die Jahres-Ausbeute auf 100 Millionen Kilogramme angeschlagen werden kann, während die Nachfrage nach diesem Material ununterbrochen wächst.

Das Erz wurde unter Anderen im Januar 1864 durch Dr. Fresenius in Wiesbaden analysirt und enthält fast zu gleichen Theilen Schwefel und Eisen (resp. 45,42 und 39,58 Proc.), so daß es den Schwefelsäure-Fabriken einen Nutzeffect wie von 42 bis 43 Proc. reinem Schwefel gewährt, während es nach derselben Analyse nur 0,02 Proc. Arsen enthält, so daß es für die Praxis vollständig arsenfrei genannt werden kann.

Die Längenerstreckung der Lagerstätten ist 2,200 Lachter, die Mächtigkeit durchschnittlich 2 Lachter, während der einige Lachter über dem Lennespiegel angesetzte tiefste Stollen eine seigere Abbauhöhe von 94 Lachtern ergibt, daher für lange Jahre noch an keinen Tiefbau gedacht zu werden braucht. Die in raschem Vorschreiten begriffenen Aus- und Vorrichtungs-Arbeiten sichern schon für die nächste Zeit eine Production von 125 Millionen Kilogrm. Der Schwefelkies wird gegenwärtig aus zwölf verschiedenen Stollen gefördert, und werden daher meist mehr als 500 Arbeiter beschäftigt. Der Absatz erstreckt sich weit über die Grenzen des Vaterlandes nach Belgien, Holland, Frankreich, Schweden, besonders aber nach England. (Deutsche Ausstellungszeitung Nr. 46.)

Tucker's Verfahren zum Bronziren von Gußeisen.

Die Tucker Manufacturing Company zu Boston in Nordamerika hat in Paris eine interessante Neuigkeit ausgestellt, welche voraussichtlich in Europa sehr bald Verbreitung finden wird. Es ist das von Hiram Tucker erfundene sogenannte bronzirte Eisen, so bezeichnet, weil die Artikel die Farbe und das äußere Ansehen von gegossener Bronze besitzen, obgleich sie weder mit Bronze, noch mit Kupfer, noch mit einem anderen Metalle oder einer Legirung, wie sie gewöhnlich zur Fabrication nachgeahmter Bronze angewendet werden, überzogen sind. Tucker's Erfindung, auf welche er ein Patent genommen, besteht darin, die Gußstücke bei hoher Temperatur mit einem Pflanzenöle (vegetable oil) zu behandeln, so daß sich auf der Metallfläche eine Oxydhaut bildet, welche in Verbindung mit der zersetzten organischen Substanz die gewünschte Farbe und das beabsichtigte Ansehen gibt.

Nachdem die Güsse fertig gemacht und gereinigt worden sind, werden sie auf ihrer ganzen Fläche sorgfältig mit jenem flüssigen Oele überzogen; besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf die Beseitigung alles überschüssigen Oeles verwendet, so daß nur eine außerordentlich dünne Schicht desselben an der Metallfläche haften bleibt. In diesem Zustande ist das Gußstück für den Oxydationsproceß bereit. Zu diesem Zwecke wird

[1]) Im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 166 wurde bereits eine Notiz über dieses Schwefelkies-Lager mitgetheilt.

es in einen Trockenofen gebracht, welcher bis zu der Temperatur erhitzt ist, bei der das Oel sich zersetzt, jedoch ohne sich zu verkohlen. Diese Temperatur ist dieselbe, bei welcher Gußeisen von blanker metallischer Oberfläche eine blaue Färbung annimmt. Demnach findet bei diesem Hitzegrade eine Oxydation des Eisens und die Zersetzung des Oeles gleichzeitig statt, und die Stücke überziehen sich mit einer braunen Oxydhaut, welche an der Oberfläche des Gußstückes sehr fest haftet und sehr dauerhaft ist, das Eisen vor weiterer Oxydirung schützt und ganz denselben Glanz und das gleiche metallische Ansehen besitzt, wie wirkliche Bronze. Die Dauer dieser „Bronzirung" soll eine sehr bedeutende seyn.

Selbstverständlich sind die Tucker'schen Bronze-Artikel weit billiger als wirkliche Bronzegegenstände, vermögen auch die Concurrenz mit imitirter Bronze vortheilhaft zu bestehen, indem sie vor der letzteren den Vorzug größerer Haltbarkeit und schönerer Formen voraus haben; denn gutes Gußeisen füllt die Formen auf das Vollkommenste aus und gestattet die treueste Reproduction der feinsten Details. — Der Erfinder hat zu Boston eine Gesellschaft für die Fabrication seiner Bronze gegründet und ist jetzt im Begriffe, diesen Industriezweig auch in Frankreich heimisch zu machen. Die von dieser Gesellschaft in Paris ausgestellten Gegenstände sind sehr schön und sollen sehr rasch Käufer gefunden haben. (Engineering, Mai 1867, S. 525.)

Neues Vorkommen von Thallium.

Bei der immer noch großen Seltenheit dieses Metalles dürfte die Entdeckung eines Minerals, welches über 17 Proc. davon enthält, von großem Interesse seyn. A. E. Nordenskjöld gibt in Nr. 10 der dießjährigen Oefversigt af kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlinger eine Beschreibung dieses neuen von ihm entdeckten Erzes, welches er dem Entdecker des genannten Metalles, W. Crookes (Herausgeber der Chemical News), zu Ehren Crookesit nennt. Die seit langen Jahren aufgelassene Kupfergrube zu Skrikerum in der schwedischen Provinz Smaland ist den Mineralogen und Chemikern als der Punkt, an welchem die ersten Selenverbindungen entdeckt wurden, bekannt. Der Reichthum des Stockholmer mineralogischen Museums an selenhaltigen Mineralien veranlaßte Nordenskjöld, diese letztere einer Revision zu unterwerfen und nochmals zu untersuchen. Dabei überzeugte er sich, daß Eukairit ($Cu^2Se + AgSe$) und Berzelianit oder Selenkupfer (Cu^2Se) geringe Mengen Thallium enthalten; zugleich fand er aber auch in Mosander's Sammlung mehrere Exemplare eines Minerales mit einem bedeutenden Thalliumgehalt, welches für Thallium das ist, was der Eukairit für das Selen.

Der Crookesit bildet kleine, derbe, undurchsichtige, metallglänzende Massen von bleigrauer Farbe, welche so fest sind, daß sie sich von den Eukairitkörnchen und dem Berzelianitpulver ohne Schwierigkeit trennen lassen. Spuren von Krystallisation fand Nordenskjöld nicht. In Bezug auf Härte und Geschmeidigkeit gleicht der Crookesit dem Chalkosin; sein specifisches Gewicht ist = 6,9. Vor dem Löthrohr schmilzt er leicht zu einem schimmernden, grünlichschwarzen Email, indem er die Flamme intensiv grün färbt. In Chlorwasserstoffsäure ist er unlöslich; von Salpetersäure hingegen wird er leicht und vollständig gelöst.

Die Analyse führte zu der Formel: $(Cu^2, Tl, Ag_2)Se$, und diese erfordert:

Kupfer . . .	45,76
Thallium . . .	17,25
Silber . . .	3,71
Selen . . .	23,28
	100,00.

Der geringe Silbergehalt rührt wohl von beigemengtem Eukairit her.

Bis jetzt haben sich nur wenige Exemplare von Crookesit in den Stockholmer Mineraliensammlungen auffinden lassen; bei genauer Durchsuchung der Skrikerumer Baue dürften aber noch mehrere gefunden werden. H. H.

Ueber eine sehr einfache Methode um Jod und Brom in derselben Lösung zu erkennen; von Phipson.

Diese Methode, um die Gegenwart des Broms und des Jods in einem Mineralwasser, überhaupt in einer verdünnten Lösung nachzuweisen, worin sich diese beiden Körper befinden, ist außerordentlich empfindlich; sie beruht auf den von mir entdeckten Thatsachen, daß in Gegenwart von Schwefelkohlenstoff und freiem Chlor die Jodide zuerst zersetzt werden und die Bromide nachher, ferner daß der Chlorkalk auf das im Schwefelkohlenstoff aufgelöste Jod so einwirkt, daß das Jodchlorid JCl_3 entsteht, welches sich auflöst und den Schwefelkohlenstoff ungefärbt läßt. Befindet sich aber ein Bromid in der Lösung, so nimmt der Schwefelkohlenstoff eine Orangefarbe an.

Man gießt in eine zwei Fuß lange unten geschlossene Glasröhre ein wenig von der zu untersuchenden Lösung: ist dieselbe nicht ein Mineralwasser, so muß man sie stark verdünnen; man säuert mit Chlorwasserstoffsäure an, und gießt ein wenig Schwefelkohlenstoff hinein. Hernach gießt man, jedesmal in kleiner Menge, eine gesättigte Chlorkalklösung hinein, und indem man die Röhre mit dem Finger verschließt, bewirkt man nach jedem Zusatz von unterchlorigsaurem Salz, daß dasselbe in jeder Richtung durch den Schwefelkohlenstoff ziehen muß. Der Schwefelkohlenstoff nimmt zuerst die purpurviolette Farbe des Jods an, welche unter dem Einfluß einer allmählich sich vergrößernden Chlormenge immer schwächer wird, dann vollständig verschwindet, und in diesem Zeitpunkt nimmt der Schwefelkohlenstoff, wenn Brom vorhanden ist, die Orangefarbe an, welche dieser Körper veranlaßt. Enthält hingegen die Lösung kein Brom, so bleibt der Schwefelkohlenstoff farblos. (Comptes rendus, t. LXV p. 176; Juli 1867.)

Ueber den Verbrauch an Collodium und Silbersalz im Negativproceß der Photographen.

Collodiumverbrauch im Negativproceß. — Hierüber existiren nur hier und da zerstreute Angaben, die insofern nur für specielle Fälle Geltung haben, als hier der Gehalt an Wolle, Alkohol, Aether, die Temperatur, die Art des Gießens u. s. w. wesentlich in Betracht kommt. Um für unser Normalcollodium über diesen Punkt einen Anhalt zu gewinnen, wurde (im photographischen Atelier der königl. Gewerbe-Akademie in Berlin) eine Partie Collodium in ein Glas mit weiter Oeffnung gebracht, dasselbe gewogen, und dann zwei große Platten von 166,75 Quadratzoll Größe damit gegossen. Der Verbrauch war bei einer Temperatur von 14° R. bei einer Platte 20,6 Grm., demnach auf den Quadratfuß 17,8 Grm., d. i. etwas mehr als ein Loth ($16^2/_3$ Grm.).

Das Collodium bestand aus 3 Raumtheilen Rohcollodium,
1 Alkohol,
1 Aether,
2 Wolle,
und 1 Raumtheil alkoholischer Jodirung.

Silbersalzverbrauch im Negativproceß. — Ueber den Silbersalzverbrauch im Positivproceß haben wir schon früher eine Reihe merkwürdiger Daten veröffentlicht (polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 331). Wir lassen hier einige Versuchsresultate folgen, die über den Silberverbrauch im Negativproceß Auskunft geben.

Es wurden in Summa 1800 Kubikcentimeter Bad mit 180 Grm. Silbersalz angesetzt und darin im Laufe der Zeit eine Reihe Platten gesilbert, deren Zahl und Größe genau notirt wurde. Nach Schluß der Arbeit war der Quadratinhalt der gesilberten Platten = 5236 Quadratzoll. Das Volumen des Bades war auf 1155 Kubikcentimeter gesunken und sein Gehalt betrug 9,55 Proc. an Silbersalz. Der Flüssigkeitsverlust betrug demnach 645 K. C.; der Silberverlust 69,17 Grm.

Das Collodium hatte die oben angegebene Zusammensetzung; es ergibt sich hieraus, daß 1 Quadratfuß Platte dem Bade 17,43 Kubikcentim. Flüssigkeit und 1,88 Grm. Silbersalz entzieht. Man kann daraus für die Praxis folgern, daß man zur Herstellung einer Platte von 1 Quadratfuß Größe etwas über 1 Loth Collodium und

ungefähr ebenso viel Silberbad verbraucht. Daß die Consistenz des Collodiums, Jodirung und Temperatur hierbei von Einfluß sind, ist selbstverständlich. (Berliner photographische Mittheilungen, Mai 1867, S. 50.)

Ueber Photographiren von Blumen.

Hr. Dr. Hermann Vogel gedachte im Berliner photographischen Verein der bekannten Blumenbilder des ausgezeichneten photographischen Etablissements von Adolph Braun in Dornach (Elsaß) und gab dabei ein Mittel an, um Blumen in directer Sonne zu exponiren, ohne daß diese dabei trocken werden und sich krümmen. Dieses Mittel, welches Hr. Braun bei der Aufnahme seiner fast lebensgroßen Blumenbilder mit Erfolg angewendet hat, besteht darin, daß man die Blumenstiele vorher beiläufig vier Stunden lang in Kalkwasser stellt. (Berliner photographische Mittheilungen, Juli 1867, S. 83.)

Verbesserung der Volta'schen Kette, von Zaliwski-Mikorski.

Der Verfasser will durch das Experiment gefunden haben, daß wenn man bei unveränderter Grundfläche eines Elementes die Höhe des letzteren größer nimmt, die Stromstärke in demselben Verhältnisse zunehmen soll (?), in welchem die Höhe größer geworden ist.

Die Stärke und Wirkungsdauer der Bunsen'schen Batterie soll nach Z.-M. durch folgende Anordnung beträchtlich erhöht werden: Man steckt zwei poröse Diaphragmen in einander, gießt in das erste, welches die Kohle aufzunehmen hat, die Salpetersäure, in das zweite bringt man (verdünnte?) Schwefelsäure, während in die äußere Zelle, in welche das Zink zu stehen kommt, eine Salmiaklösung gegossen wird. Bei dieser Anordnung werde in den einzelnen Elementen keine chemische Wirkung erzeugt, so lange die Kette offen ist, und überhaupt finde kein durch secundäre Umstände veranlaßter Zinkverlust statt. (Comptes rendus, t. LXIV p. 1276; Juni 1867.)

Magnetische Experimente mit Gasen, von Chautard in Nancy.

Unter Anwendung von Blasen der Glycerinflüssigkeit, wie sie nach dem von Plateau gefundenen Verfahren [115] bereitet wird, und die mit Sauerstoff gefüllt waren, zeigte das Gas, wenn dieses den Polen eines Elektromagnetes ausgesetzt wurde, starke Anziehungen, wahrnehmbare Schwingungen, die eine Art von Pendelbewegungen des Gases repräsentirten; diese durch die magnetischen [116] oder diamagnetischen (?) Wirkungen

---

[115] Die für seine „Untersuchungen über die Gleichgewichtsfiguren einer flüssigen Masse ohne Schwere" von J. Plateau angewandte Flüssigkeit wird aus 3 Vol. — in dem 40fachen Gewichte destill. Wassers aufgelöster — Marseiller Seife und 2,2 Vol. Price'schem (englischem) Glycerin durch inniges Mischen und oft wiederholtes Filtriren der Flüssigkeit bei niederer Temperatur bereitet. „Blasen" dieser Flüssigkeit bis zu mehr als 1 Decimeter Durchmesser können bis zu 18 Stunden andauernd unterhalten und benutzt werden; bei Anwendung von ölsaurem Natron statt Marseiller Seife könnte, wenn am Boden des Gefäßes eine absorbirende Substanz, z. B. Chlorcalcium, war, eine Maximaldauer der Blasen von mehr als 54 Stunden erlangt werden. (Näheres hierüber sehe man in Poggendorff's Annalen Bd. CXXX S. 264, Februar 1867.) Der Ref.

[116] Daß Sauerstoff zu den paramagnetischen und nicht zu den diamagnetischen Substanzen gehört, ist bekanntlich von Faraday schon vor 20 Jahren nachgewiesen worden. Der Ref.

hervorgebrachten Erscheinungen lassen sich unter Anwendung des Drummond'schen Kalklichtes einem größeren Auditorium sichtbar machen. — Ebenso interessant ist der weitere Versuch, den Chautard mit Magnesium anstellte. Wurde nämlich unterhalb der conischen Polflächen des Elektromagnetes ein Streifen Magnesium angebracht, und dieser, als die Kette geschlossen war, angezündet, so lagerte der Rauch des Magnesiums sich um den Elektromagneten und nahm dabei deutlich die Uform an. (Les Mondes, Juni 1867, S. 358.)

Anfertigung des sogenannten Mastic-Cements.

Mastic-Cement (pierre artificielle) hat man einen Kitt genannt, der in der Architektur in Anwendung gekommen ist. Nach der Untersuchung von Heeren besteht derselbe aus einer Mischung von Sand, Kalkstein und Bleiglätte, welche mit Leinöl angemacht wird. Es kann unbeschadet der Haltbarkeit eine ziemliche Verschiedenheit der Mengenverhältnisse der einzelnen Ingredienzen stattfinden; zu viel vermindert die Härte, zu wenig bewirkt Porosität. Der Kalkstein ist eigentlich nicht unbedingt nothwendig, allein das feine Pulver desselben füllt die Zwischenräume der einzelnen Sandkörner aus und vermindert die Porosität.

Auf 100 Theile der Mischung kommen etwa 7 Theile Leinöl oder besser Leinölfirniß. Das Ganze wird sorgfältig gemengt, so daß es die Consistenz eines feuchten Sandes annimmt, und vor der weiteren Anwendung zur Vermehrung des Zusammenhanges in Formen gepreßt oder gestampft.

Frisch bereitet hat der Mastic-Cement wenig Zusammenhang, nach 24 bis 48 Stunden erhärtet er jedoch schon, erlangt nach einigen Wochen die Festigkeit des gewöhnlichen Sandsteins und wird nach Verlauf eines halben Jahres, oft schon früher, so hart, daß er am Stahl Funken gibt. (Böttger's polytechnisches Notizblatt.)

Verfahren, die Schiffshölzer sowie die Hölzer zu Bollwerks-Befestigungen und Hafenbauten gegen die Zerstörung durch Bohrmuscheln und Bohrwürmer zu schützen.

Daß wir unsere Holzschiffe mit einer Kupferhaut überziehen müssen, hat im Wesentlichen seinen Grund in der Ansiedelung jener tunnel-bauenden Muscheln, deren correcte Arbeiten jedes Ingenieurs Bewunderung erregen, wo sie zu seiner Ansicht gelangen. Aber wie sehr es auch gelungen ist, das bereits zum Schiffsboden verwendete Bauholz gegen die mäandrischen Spaziergänge der Bohrwürmer (Teredines) und der selbst felsenbohrenden Bohrmuscheln (Pholaden) zu schützen, — alles Holz, welches bei Ufer-Befestigungen zur Anwendung kommen muß, ist nach wie zuvor den so unerwünschten Eindringlingen Preis gegeben. Die in Paris in der Nähe des Cercle international unter großen Bauwinden in einem Winkel der Ausstellung befindlichen „Testobjecte" beweisen aber, daß auch für die zu Uferbauten nothwendigen Hölzer, wenigstens für einige Jahre, durch die Chemie Hülfe geboten werden kann.

Sowohl an belgischen als an französischen Küsten, wo sich jene tunnel-bauenden Holz-Bohrer angesiedelt haben, versenkte man verschiedene behauene Stämme 1) im rohen Zustande, 2) mit schwefelsaueren Kupfersalzen, und 3) mit Kreosot durchtränkt. Man wandte Hölzer der weichen canadischen Pappel, der Fichte, der Strandkiefer (Pinus maritima) und der Eiche an, ließ dieselben in verschiedenen Graden der Imprägnation ein bis drei Jahre an den betreffenden Wohnplätzen jener Muscheltiere und stellte nun 1867 die also erzielten Resultate zu Jedermanns Ansicht aus. Dieselben liefern den Beweis, daß selbst das weiche Pappelholz gegen die Angriffe der Bohrwürmer sicher ist, wenn man es nur möglichst vollständig mit Kreosot imprägnirt hat. Eine dreijährige submarine Conservirung an den Brütplätzen der Bohrmuscheln änderte nichts an der Structur desselben, während überall da die Tunnel-

bauten sich nachweisen, wo das Kreosot nicht eingedrungen ist. [117] Kupfersalze boten selbst nicht für ein Jahr den erwarteten Schutz. (Deutsche Ausstellungszeitung Nr. 56.)

Bestimmung des Betrages der Cichorie in dem damit verfälschten Kaffee.

Hierzu gibt Dr. Draper in der letzten Nummer des Philosophical Magazine ein einfaches Mittel an. Bekanntlich sinken die Cichorien in Wasser sofort unter, während Kaffee darin schwimmt. Dr. Draper benutzt für dieses Verhalten eine Glasröhre, deren geschlossenes Ende zu einem engeren Durchmesser ausgezogen worden ist, als der obere Theil besitzt. Das ausgezogene Ende, in welches die Cichorie hinabsinkt, graduirt er in vier gleiche Abtheilungen, so daß sich das Verhältniß der Cichorie in verschiedenen Mustern abschätzen läßt. — Diese Probirmethode eignet sich auch, um den Betrag anderer Verfälschungen des Kaffees abzuschätzen, weil fast alle hierzu gebräuchlichen Substanzen im Wasser untersinken.

Ueber den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken auf das Wasser der Bäche.

In der am 2. Juni 1866 abgehaltenen Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle sprach Prof. Heintz über den Einfluß der Effluvien der Zuckerfabriken u. Zuckerraffinerien auf das Wasser der Bäche, in welche dieselben übergehen. Durch die Untersuchungen des Prof. Kühn in Halle ist schon vor längerer Zeit nachgewiesen, daß in den Gährungsräumen der Zuckerraffinerien niedere pflanzliche Gebilde und Keimsporen derselben vorkommen, welche dem Bachwasser zugeführt bei gleichzeitiger Gegenwart sowohl stickstoffhaltiger als stickstofffreier organischer Substanz sich ins Ungeheure vermehren können, so daß sie das Bett solcher Bäche in Meilenlänge und darüber vollständig auskleiden. Aus den directen Versuchen des Vortragenden ergibt sich, daß diese niederen Pflanzen auch im Lichte in verhältnißmäßig kurzer Zeit große Mengen Schwefelwasserstoffgas entwickeln können, wenn in dem Wasser, in welchem sie vegetiren, schwefelsaure Salze vorhanden sind. Daher nimmt das Wasser jener Bäche den Geruch nach Schwefelwasserstoff an und trübt sich durch sich ausscheidenden Schwefel. Diesen Schwefel findet man da, wo der Bachboden ziemlich eben ist, als weißlichen Ueberzug desselben. Unter demselben lagert eine viel mächtigere Schicht eines schwarzen Schlammes, welcher aus Schwefeleisen besteht. Letzteres muß aus dem stets vorhandenen Eisenoxyd durch den gebundenen Schwefelwasserstoff erzeugt werden.

Der Vortragende theilte dann noch seine Versuche mit Fischen mit, aus denen sich ergibt, daß so, vermöge der durch die niederen pflanzlichen Gebilde mit Schwefelwasserstoff imprägnirtes Bachwasser auf diese Thiere giftig wirkt und sie je nach dem Gehalt desselben an jenem Körper in längerer oder kürzerer Zeit tödtet. (Bericht der genannten Gesellschaft vom Jahre 1866, S. 12.)

[117] Daß aber das Holz durch Imprägnirung mit Kreosot nicht auf die Dauer gegen Zerstörung durch die Bohrassel (Limnoria terebrans) geschützt werden kann, welches kleine Insect sich häufig in den nördlichen Meeren findet, haben die Erfahrungen und Versuche an englischen Werften unzweifelhaft herausgestellt; das bei den betreffenden Meeresbauten angewandte Holz war von dem Erfinder des Kreosotirens selbst (Hrn. Bethell) mit Kreosot vollständig imprägnirt worden; man sehe die bezügliche Mittheilung von David Stevenson im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 228. A. d. Red.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXVI.

Tresca's Bericht über die neuesten Versuche mit einer Belou'schen Heißluftmaschine.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1867, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Papierfabrikanten Auzou und Comp. zu Cusset im Depart. Allier wandten sich an die Société d'Encouragement in Paris mit dem Gesuche, eine Prüfung mit der in ihrem Etablissement aufgestellten, von Mazeline nach Belou's System erbauten Heißluftmaschine durch Sachverständige vornehmen zu lassen. Mit diesem Auftrage wurden Tresca und Alcan betraut und ersterer erstattete über die erhaltenen Resultate an die genannte Gesellschaft folgenden Bericht.

Es ist bekannt, daß schon vor dem Auftreten der Ericsson'schen calorischen Maschine verschiedene andere Heißluftmaschinen vorgeschlagen und versucht worden sind. Diejenige jenes geschickten Constructeurs hatte indessen die Aufmerksamkeit der Techniker am meisten auf sich gezogen, und zwar vorzugsweise in Folge des von ihm angewendeten sogen. Regenerators, eines aus einer Menge von durchlöcherten Metallplatten oder von Metallgeweben bestehenden Apparates, der beim Durchströmen der austretenden heißen Betriebsluft einen Theil ihrer Wärme durch Leitung in sich aufnehmen, zurückbehalten und dieselbe beim nächsten Kolbenhub der zuströmenden kalten Luft wieder abgeben sollte. So sinnreich diese Anordnung auch war, so hat sich dieselbe in der Praxis doch nicht bewährt, und die Maschine von Ericsson ist in dieser Hinsicht auf das gewöhnliche Princip der calorischen Maschine zurückgeführt worden, wornach kalte Luft in einen Cylinder eingeführt, comprimirt, erhitzt und die hierdurch in Folge ihrer Ausdehnung gewonnene Arbeit nutzbar gemacht wird, indem man letztere dazu verwendet, um einestheils die frische kalte Luft zu comprimiren und die Widerstände der Maschine zu überwinden, und anderntheils den übrigbleibenden Theil dieser Arbeit auf die Betriebswelle überträgt. [118]

Diese Andeutungen machen es begreiflich, daß hierbei ein großer

[118] In Betreff der verschiedenen Systeme der nach und nach in's Leben getretenen Heißluftmaschinen sehe man Bd. CLXXXIII S. 114 u. 115 (zweites Januarheft 1867) dieses Journals, wo sich eine principielle Eintheilung derselben findet, die mit Angabe einzelner Beispiele belegt ist.

Theil, meist sogar mehr als die Hälfte der erzeugten Arbeit wieder zur Speisung der Maschine, d. h. zum Betriebe der nöthigen Luftpumpe absorbirt wird, und daß, da die Erhitzung, und folglich auch die Ausdehnung und der wirksame Druck der Luft in derartigen Maschinen eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf, solche calorische Maschinen bei gleicher Leistungsfähigkeit immer viel größer und voluminöser ausfallen als Dampfmaschinen.

Diese Uebelstände sind auch bei der Heißluftmaschine von Belou nicht beseitigt. Dieselbe zeichnet sich aber vor anderen Heißluftmaschinen dadurch aus, daß der Treibcylinder durch Luft gespeist wird, welche zuvor durch die Feuerung geführt worden ist, sich hier zum Theil in Kohlenoxyd und Kohlensäure umgewandelt hat und so fast die ganze aufgewendete Wärme nach den Betriebsorganen überträgt. Vom theoretischen Standpunkt erscheint diese Anordnung sehr vortheilhaft, indessen kann auch hier nur die praktische Erfahrung entscheiden, ob die empfindlichen Maschinentheile durch das in den Cylinder eingeführte Gemisch von Kohlensäure und Kohlenoxyd, von atmosphärischer Luft, Rauch, Asche und Kohle nicht bald zu sehr nothleiden, beschädigt und unbrauchbar werden. Bei sorgfältiger Untersuchung fanden die Experten zwar, daß im vorliegenden Falle der Betriebscylinder nach ziemlich langem Betriebe noch vollständig gut erhalten war. Die Oberfläche desselben war noch glatt und rein, wie wenn kein fremder Körper in Berührung mit ihr gekommen wäre, was keineswegs der Fall seyn konnte, da der Kolben durchwegs mit Kohletheilchen und anderen Unreinigkeiten bedeckt war. Allein dieß genügt noch keineswegs zur Entscheidung der Frage, ob bei längerem Gebrauch die erwähnten Stoffe sich nicht nachtheilig für die Erhaltung der damit in Berührung kommenden Maschinentheile erweisen würden.

Was die Wärme betrifft, welche bei solchen Maschinen gewöhnlich durch den Austritt der noch ziemlich heißen verbrauchten Luft verloren geht, so hat Belou zur Vermeidung dieses Wärmeverlustes keine besondere Vorkehrung getroffen, sondern läßt jene Gase frei in die Luft austreten. Ihre Temperatur hat sich bei den Versuchen ziemlich genau ermitteln lassen und die nöthigen Angaben hierüber folgen unten bei näherer Besprechung dieser Versuche.

Nachdem der Berichterstatter hier noch zur Vergleichung auf die früher von ihm mit einer kleineren Belou'schen Maschine unternommenen Versuche [119] aufmerksam gemacht hat, wird nun die Maschine in der Papierfabrik zu Cuffet speciell betrachtet.

---

[119] Im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 413.

Dieselbe war ursprünglich für eine Oelmühle in Saint-Ouen bestimmt, wo sie möglichst wenig Raum einnehmen sollte, weßhalb sie mit verticalen Cylindern versehen worden ist und die ganze Anordnung eine ziemliche Höhe erhalten hat. Sie wurde, wie bereits bemerkt, von dem Mechaniker Mazeline gebaut. Nur einige Details und im Besonderen die später noch näher zu besprechende Schmiervorrichtung sind unter der unmittelbaren Leitung von Jouffray und Sohn in Vienne ausgeführt worden. Das Gewicht der Maschine beträgt 35,000 Kil. (700 Zollctner.) und dasjenige des Schwungrades 15,000 Kil. (300 Zollctner.), das Gesammtgewicht also nicht weniger als 50,000 Kil. (1000 Zollctner.), woraus auf die Mächtigkeit der Maschine geschlossen werden kann.

Die Maschine selbst besteht aus einem Speisecylinder oder einer Luftpumpe, vermittelst welcher die äußere atmosphärische Luft angesaugt, comprimirt und dann mittelst einer Röhrenleitung in einen geschlossenen Herd getrieben wird und, nachdem sie sich erhitzt und mit den Verbrennungsgasen vermischt hat, in den Arbeitscylinder gelangt, wo sie theils mit Volldruck, theils durch Expansion auf den Kolben wirkt, und endlich in einen Schornstein, freilich noch mit ziemlich hoher Temperatur, austritt.

Diese ganz neu angeordnete Maschine ist in den Figuren 1—4 abgebildet, und zwar zeigt Fig. 1 einen Grundriß der ganzen Maschine, Fig. 2 einen Verticalschnitt durch die Achse der beiden Cylinder, Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch die Tragsäulen unter den beiden Cylindern und Fig. 4 eine Seitenansicht der ganzen Maschine.

Wie aus diesen Figuren zu ersehen, besteht die Maschine aus vier Haupttheilen: 1) aus dem Feuerherd A und dem Zubehör; 2) aus dem Speisecylinder oder der Luftpumpe F; 3) aus dem Betriebscylinder D und 4) aus dem Gestell H, H und den Bewegungsmechanismen, wozu namentlich die beiden Kettenstangen P, P', die Kurbelstangen Q, Q', die Kurbeln m und n, und die Haupttreibwelle M mit dem Schwungrad V gehören.

Der geschlossene Feuerherd A besteht aus einer cylindrischen Umhüllung von Gußeisen, in welche die vom Speisecylinder kommende Luft unter dem Gestell bei A' eintritt und aus welcher sie, nachdem sie sich erhitzt hat, durch die Röhre A'' in den Treibcylinder D gelangt. Dabei ist B der Trichter, in den man das Brennmaterial einschüttet, welches durch ein vom Getriebe B' von der Hauptwelle aus bewegtes Drehventil dem inneren Herd gehörig vertheilt zugeführt wird, während C, C' Thüren des Feuerraumes und des Aschenfalles, c den Mechanismus des Rüttlers oder Rostschürers und c', c' die Mannlöcher bedeuten. D zeigt den Treibcylinder mit seinem Kolben D', in welchen die comprimirte und erhitzte

Luft direct durch das Rohr A'' eintritt und durch die Entleerungsventile E, E' und das Rohr U entweicht. d ist eine doppelte Umhüllung, in welcher die vom Speisecylinder oder der Luftpumpe F abgeführte Luft circulirt, damit sie sich vorläufig an der inneren Wand des Treibcylinders erwärme und zugleich diesen abkühle. F zeigt ebenso den Speisecylinder mit dem Kolben F'. Die frische atmosphärische Luft tritt in diesen Cylinder durch die Ventile f ein, welche mit der äußeren freien Luft in Verbindung stehen. Sie communicirt hernach durch das Rohr g mit der doppelten Umhüllung d des Cylinders D und wird von da durch ein zwischen den Tragsäulen angebrachtes besonderes Rohr (welches jedoch in den Zeichnungen nicht angegeben ist) in den geschlossenen Feuerraum A getrieben, von wo sie, wie schon bemerkt, durch das Rohr A'' als Betriebsluft in den Cylinder D zurückgelangt und alsdann durch die Ventile E, E' und das Rohr U in das Freie entweicht. H, H, H, H sind die Säulen, wodurch die Maschine gestützt und getragen wird, und an welchen zugleich die Geradführungen für die Kolbenstangen P, P' befestigt sind.

Der Betriebscylinder hat einen Durchmesser von 1,40 Met. und dessen Kolben einen Hub von 1,50 Met. Der Speisecylinder dagegen hat einen Durchmesser von 1,00 Met. und sein Kolben denselben Hub von 1,50 Met. Das Volumen des ersteren ist demnach $\frac{\pi \cdot \overline{1,4}^2}{4}$ $= 2{,}309$ Kubikmeter und dasjenige des letzteren $\frac{\pi \cdot \overline{1,00}^2}{4} = 1{,}178$ Kub. Met., so daß also der Inhalt des Speisecylinders nur ungefähr die Hälfte von jenem des Treibcylinders beträgt. Beide Cylinder sind im ersten Stockwerk der Fabrik nebeneinander angeordnet und von je vier gußeisernen Säulen H getragen, zwischen welchen unten am Boden die Lager für die horizontale Betriebswelle M angebracht sind. Diese Welle hat einen Durchmesser von 0,30 Met. und ist mit den beiden Kurbeln von 0,73 Met. Länge versehen, welche mit den Kurbel- und Kolbenstangen und dadurch mit dem Betriebs- und Speisecylinder in Verbindung stehen. Diese beiden Cylinder sind doppeltwirkend, und erfolgt die Regulirung des Luftzutrittes bei dem Speisecylinder durch das selbstthätige Spiel der Ventile f, bei dem Betriebscylinder hingegen mittelst Excentrics durch Daumenstangen, welche das Spiel der Ventile E, E' bewirken. Die Ventile des ersteren haben einen Durchmesser von 0,27 Met. und einen Hub von 0,035 Met.; die des letzteren dagegen haben einen Durchmesser von 0,33 Met. und den gleichen Hub von

0,035 Met. Jene bieten daher der Luft eine Durchgangsfläche von 0,0594 Quadratmet. und diese eine solche von 0,0726 Quadratmet., also bloß ungefähr ein Zwanzigstel des Cylinderquerschnitts dar.

Während des Ganges wird nun von der Luftpumpe ungefähr 1 Kubikmet. atmosphärische Luft angesaugt, die noch vor dem Hubwechsel so stark comprimirt wird, daß sie im Stande ist das Ausgangsventil zu öffnen, von welchem sie zunächst durch das Rohr g nach dem Mantel d oder zwischen die doppelte Umhüllung des Betriebscylinders gelangt, um, wie bereits bemerkt, die hier angesammelte Wärme aufzunehmen und zugleich die Wände des Betriebscylinders vor zu großer Erhitzung zu schützen.

Von der Umhüllung d strömt die vorgewärmte Luft durch ein 0,25 Met. weites, folglich $\frac{\pi \cdot \overline{0,25}^2}{4} = 0,0489$ Quadratmeter Querschnitt fassendes und vielleicht etwas zu enges Rohr, welches zwischen den Tragsäulen auf den Boden herabreicht und unter dem Gestell bei A' in den Feuerherd A einmündet, in den Zeichnungen jedoch nicht zu sehen ist.

Der Feuerraum A ist in einem horizontalen Cylinder aus Gußeisen von 1,20 Met. Durchmesser und 2,00 Met. Länge eingeschlossen. Sein Inhalt von 2,26 Kubikmet. wird größtentheils von dem den Rost umgebenden Mauerwerk aus feuerfesten Steinen ausgefüllt, so daß für die Luft und Verbrennungsgase im Inneren bloß ein ringförmiger Raum von 0,02 Met. Weite übrig bleibt. Die zugeführte, bereits vorgewärmte Luft wird zum Theil durch den Rost geleitet, der bei 0,80 Met. Breite aus 24 Roststäben von 1 Met. Länge gebildet wird und zwischen den Stäben im Ganzen bloß einen freien Zwischenraum von 0,40 Quadratmeter besitzt. Dieser Zwischenraum wird aber noch etwas verringert durch drei Reihen Rostreiniger oder Rostschürer, die sich von Außen bewegen lassen und gestatten, die Kohlen auf dem Rost umzuschüren, ohne den Herd selbst öffnen zu müssen. Die Roststäbe ruhen hinten auf einem festen Querträger, vorn aber auf einer beweglichen Traverse, welche es möglich macht den Roststäben von Außen her eine beliebige Neigung bis zu 45° zu geben.

Die durch die Zwischenräume der Roststäbe in den Feuerraum getriebene Luft strömt von da durch den ringförmigen Raum zwischen den Wänden des eingesetzten feuerfesten Mauerwerks und dem Cylindermantel, und hierauf durch das Rohr A'' in den Treibcylinder D, oder, wenn man die Maschine anhalten oder langsamer gehen lassen will, durch das Austrittsrohr U und den Schornstein in's Freie. Außerdem

ist die Maschine mit einem Sicherheitsventil, das auf 2,5 Atmosphären gespannt, versehen, durch welches die überschüssige erhitzte Luft entweicht. Da jedoch die Maschine gewöhnlich nur mit einem Druck von 2 Atmosphären, statt, wie es vorgeschlagen war, mit 3 Atmosphären arbeitet, so dürfte dieses Sicherheitsventil füglich wegbleiben, um so mehr, als man es auch sonst in der Gewalt hat, die durch den Rost strömende Luftmenge durch ein besonderes Ventil zu reguliren und demgemäß die Temperatur und den Druck derselben innerhalb der passenden Grenzen zu erhalten.

Am Vordertheil des cylindrischen Feuerherdes und über der höchsten Stelle, die der Rost einnehmen kann, befindet sich der Rumpf oder Kohlentrichter B zur Aufnahme des Brennmaterials. Derselbe ist oben mit einem durch eine Schraube verschließbaren Deckel und unten mit einem von der Betriebswelle aus mittelst Excentric, conischen Rädern und Sperrklinke in Umdrehung versetzten durchbrochenen Schieber versehen, durch welchen die Kohlen nach und nach auf den darunter befindlichen Rost gelangen. Bei c ist überdieß der Mechanismus zur Bewegung der Rostschürer, bei c', c' (Fig. 2) sind die Mannlöcher auf der hinteren und bei C, C' (Fig. 4) die Herd- und Aschenfallthüren auf der vorderen Seite des Ofens.

Ist der Kohlentrichter leer, was durch einen anderen, ebenfalls von Außen zu handhabenden Schürstab angezeigt wird, so öffnet man ihn und füllt ihn auf's Neue, ohne daß der Gang der Maschine unterbrochen werden muß. Letzteres geschieht nur dann, wenn der Rost sich nach einiger Zeit mit Schlacken angesammelt hat, um diese zu entfernen, oder die Maschine sonst zu reinigen.

Indessen hätte dieser Uebelstand auch leicht durch Anbringung einer zweiten Feuerung, welche dann mit der ersten abwechselnd in Betrieb genommen würde, vermieden werden können.

Bei einer früheren Maschine hatte Belou ein besonderes Reservoir für die comprimirte Luft angebracht, wodurch es möglich war, die Maschine nach dem Anhalten und Reinigen des Rostes sogleich wieder in Gang zu setzen. Zu Cuffet bedient man sich hierzu einer vorhandenen Turbine von 50 Pferdekräften, welche man auf die Treibwelle der Heißluftmaschine einwirken und diese erst einige Umläufe machen läßt, bevor sie dann die Bewegung von selbst fortsetzt. Belou hält übrigens ein Reservoir von 3—4 Kubikmet. für genügend, um die Maschine damit in Gang zu bringen, und es dürfte dieß auch richtig seyn, wenn dasselbe während der Zwischenzeit gehörig luftdicht erhalten werden könnte. Indessen ist nicht zu verkennen, daß die Ingangsetzung der Maschine eine wirkliche Schwierigkeit dieses Systemes der Heißluftmaschine bildet.

Bevor wir uns zu den Versuchen selbst wenden, mag hier noch eine Bemerkung über die oben angeführte mechanische Schmiervorrichtung Platz finden, vermittelst welcher die sich reibenden Theile an beiden Cylinderkolben und ihren Dichtungen regelmäßig mit Seifenwasser geschmiert werden. Diese Schmierbüchse wird von einem höher gelegenen Reservoir, in welches das Seifenwasser mittelst einer kleinen Pumpe (von Messing) gepumpt wird, mit dieser Flüssigkeit gefüllt und, nachdem die Zuführungsöffnung geschlossen, mittelst Hähnen in Verbindung gesetzt einerseits durch den Boden mit beiden Kolbenstangen, andererseits durch den Scheitel mit dem Betriebscylinder in der Art, daß der Luftdruck im letzteren die Flüssigkeit durch die hohlen Stangen in das Innere der Kolben bis an die Dichtungen derselben treibt. Ist die Büchse leer, so läßt man die eingeschlossene Luft in's Freie entweichen und speist dieselbe von Neuem auf gleiche Art.

Wohl verlangt diese Vorrichtung zur Bedienung einen besonderen Arbeiter; die Ausgabe, welche sie sonst verursacht, ist indessen nicht beträchtlich.

Die Experten haben während ihren Versuchen auch den Verbrauch des Seifenwassers aufgezeichnet, um den Einfluß zu erfahren, welchen die Verdampfung dieses Wassers auf den dynamischen Effect haben möchte. Der Verbrauch an Wärme, der hieraus resultirt, war jedoch, wie weiter unten näher angegeben werden wird, nur unbedeutend.

Was nun die mit der Belou'schen Heißluftmaschine zu Cuffet angestellten Versuche selbst betrifft, so mußte von der beabsichtigten Berechnung mit dem Prony'schen Zaum abgesehen werden, weil es sich durch eine vorläufige Untersuchung herausstellte, daß der Treibriemen von der Treibwelle nach den Papiermaschinen der Fabrik jedesmal nachlies, wenn die Kurbel den todten Punkt zu passiren hatte, daß folglich das 15,000 Kil. (300 Zoll-Ctr.) schwere Schwungrad noch zu schwach war, um eine ganz gleichmäßige Rotationsbewegung zu erzielen, ohne welche das Bremsdynamometer keine zuverlässigen Resultate geliefert haben würde. Die Experten beschränkten sich daher darauf, den Verbrauch des Brennmaterials und des Seifenwassers, den Druck und die Temperatur der Betriebsluft, und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Betriebswelle zu beobachten, zugleich aber auch mit einem genauen Porter-Richard'schen Indicator mehrere Diagramme während des Ganges der Maschine abzunehmen und die Leistungsfähigkeit der Maschine aus diesen Beobachtungen und Diagrammen durch Rechnung zu ermitteln.

Während dieser Versuche hatte die Maschine für die Fabrik zu treiben:

1) vier große (hohle, mit Drahtsieb überzogene) Cylinder von 0,80 Met. Durchmesser und gleicher Länge, jeder 1100 Kil. (22 Zollctr.) wiegend und bei 150 Umdrehungen per Minute für alle vier etwa 24 Pferdekräfte in Anspruch nehmend;

2) eine Pumpe von 0,29 Met. Durchmesser und 0,50 Met. Hub und 8 Met. Ausgußhöhe, welche bei 18 Umdrehungen per Minute etwa 3 Pferdekräfte zum Betriebe bedarf;

3) eine Satinirmaschine, welche allerdings nur zeitweise im Gange war, aber eine namhafte Kraft zu ihrem Betriebe erfordert;

4) eine sehr ausgedehnte Transmission, deren Betriebskraft ebenfalls nicht genau angegeben werden kann.

Alles dieses zusammengenommen dürfte im Minimum einer Betriebskraft von 30 Pferdekräften gleichkommen.

In der folgenden Tabelle sind nun die während des Ganges der Maschine gemachten Beobachtungen zusammengestellt.

Tabelle

über die an der Belou'schen Maschine zu Cuffet am 28. August 1865 gemachten Beobachtungen.

Beobachtungszeit.	Bemerkungen.	Brennmaterial im Trichter.	Luftdruck, angegeben durch die Manometer der Luftpumpe		Anzahl der Umdrehungen p. Min.
			in der unteren Kammer.	in der oberen Kammer.	
St. Min.		Kil.	Atm.	Atm.	
9 46	Der Rost ist leer und die Maschine kalt.				
9 50	Es wird angeheizt, indem man einige glühende Kohlen auf ungefähr 2 Kil. Holz und Hobelspäne wirft. Gleichzeitig wird der Rost aufgehoben.				
9 55	Man setzt in den Herd 73 Kil. Steinkohlen von St. Etienne à 25 Fr. per Tonne . .				
9 57	Der Rost wird gesenkt, die Kohle darauf gegeben u. nachher ersterer wieder gehoben.				
10 27	Dieselbe Operation wird wiederholt.				
12 13	Der Herd ist heiß genug, um die Maschine anzulassen.				
12 14	Es werden alle Zapfen geschmiert.				
12 15	Es werden nochmals 73 Kil. Kohlen derselben Art eingesetzt.				
12 21	Der Rost wird gesenkt, gefüllt und wieder gehoben.				

Beobachtungszeit.	Bemerkungen.	Brennmaterial im Trichter.	Luftdruck, angegeben durch die Manometer der Luftpumpe		Anzahl der Umdrehungen p. Min.
			in der unteren Kammer.	in der oberen Kammer.	
St. Min.		Kil.	Atm.	Atm.	
12 28	Man zieht die Asche weg und schließt die Thüren des Herdes	27			
12 30	Die Turbine wird in Gang gesetzt.				
12 31	Die Ingangsetzung macht sich ohne Gefahr und nach 4 Umläufen bewegt sich die Maschine bei einem Luftdruck v. 2 Atmosphären von selbst		—	2,00	
12 34	Das Manometer der Luftpumpe zeigt einen Druck von 2,10 Atmosphären . . .		—	2,10	
12 35	Die Anzahl der Umdrehungen per Min. ist		—	—	25
12 40	Druck in der oberen Kammer und Anzahl der Umdrehungen per Min.		—	2,30	24
12 50	Druck in der unteren Kammer u. Anzahl der Umdrehungen per Min.		1,65-1,75	—	22
1 10	Anzahl der Umdrehungen per Min. . .				22
1 17	Der Trichter ist leer und wird gefüllt . .	27			
1 20	Anzahl der Umdrehungen per Min. . .				22
1 55	Der Trichter wird wieder gefüllt . . .	27			22
2 20	Die Maschine geht langsamer.				
2 33	Man hält die Maschine an, um den Rost zu reinigen.				
1h 53′		81,00	1,65-1,75	2,13	22,50
2 36	Der Rumpf wird wieder gefüllt.				
2 50	Die Maschine geht von Neuem	27			
2 52	Der Druck in der unteren Kammer ist . .		1,70-2,10		
2 55	Die Anzahl der Umdrehungen per Min. ist				22
3 5	Dieselbe ist				23
3 15	Sie ist				24
3 18	Der Druck in der unteren Kammer ist . .		1,58-1,68		23
3 26	Der Trichter wird nochmals gefüllt . .	27			
3 54	Die Zapfen laufen warm und werden abgekühlt; der Druck ist		1,80-2,05		
4 3	Der Trichter oder Rumpf ist leer.				
1h 13′		54,00	1,58-1,68	1,85-2,07	23,00
4 5	Der Versuch wird als beendigt betrachtet, obschon die Maschine noch fortläuft.				

Die Angaben, welche aus dieser Tabelle resultiren, resumiren sich wie folgt:

Dauer der Ingangsetzung des Herdes (von $9^h\ 50' - 12^h\ 30'$) . 2 Stund. 40 Min.
Dauer des ersten Ganges der Maschine (von $12^h\ 30' - 2^h\ 23'$) . 1 „ 53 „
Dauer der Unterbrechung zur Reinigung des Rostes (von $2^h\ 23' - 2^h\ 50'$) . . . . . — „ 27 „
Dauer des zweiten Ganges der Maschine (von $2^h\ 50' - 4^h\ 3'$) . 1 „ 13 „

Brennmaterialverbrauch zum Anheizen	146 Kil.
Brennmaterialverbrauch für die erste Periode	81 „
Brennmaterialverbrauch für die zweite Periode	54 „
Kohlenrückstände	38 „

Die Zeit der Unterbrechung des Ganges zur Reinigung des Rostes hätte noch mehr abgekürzt werden können; aber man zog es vor Alles im normalen Gang vorzunehmen. Die 38 Kil. Kohlenrückstände, hervorgegangen aus dem Gesammtverbrauch von 146 + 81 = 227 Kil., sind 19 Kil. guten Steinkohlen gleichzuschätzen, deßhalb ergibt sich der definitive Verbrauch an Brennmaterial nach gehöriger Reduction wie folgt:

Kohlenverbrauch während der ersten Periode des Versuches:	74,4 Kil.,
also während der Stunde (74,4 : 1h 53′) . . .	39,5 „
Kohlenverbrauch während der zweiten Periode des Versuches:	49,60 „
also während der Stunde (49,60 : 1h 13′) . . .	40,3 „

Hieraus ergibt sich also ein durchschnittlich stündlicher Kohlenverbrauch von 39,9 Kilogrammen.

Bei einem früheren Versuch, welchen Hr. Mayer, Director des Geschäftes, anstellte, ergab sich der stündliche Kohlenverbrauch zu 56 Kil., also bedeutend höher, wobei indessen zu bemerken ist, daß die Maschine damals fünf Papiercylinder, statt bloß vier, zu bewegen hatte.

Bezüglich des Verbrauches an Seifenwasser zum Einschmieren der Cylinderkolben haben die Experten gefunden, daß derselbe per Stunde 58 Liter betragen habe, und daß der aus der Verdampfung dieses Wassers hervorgehende Wärmeverlust nicht bedeutend gewesen sey.

Aus obiger Tabelle ergibt sich weiter, daß die Maschine während der ganzen Dauer des Versuches im Mittel 23 Umdrehungen per Minute gemacht habe, eine Geschwindigkeit, die dem regelmäßigen Gange der Maschine entsprach, und welche wir auch der folgenden Berechnung der Leistungsfähigkeit zu Grunde legen werden.

Im Weiteren ist in der Tabelle der Luftdruck in der oberen und unteren Kammer der Luftpumpe in verschiedenen Stadien des Versuches angegeben, und man bemerkt, daß die hierauf bezüglichen Angaben ziemlich verschieden sind, was seinen Grund darin haben mag, daß die beiden benutzten Manometer durch verschieden lange Röhren mit dem Deckel und Boden verbunden waren. Die Zeiger der Manometer oscillirten überdieß in Folge der Druckänderungen während der Zusammendrückung und der Verbindung mit dem Herd. Das Mittel aus den Maximalpressungen war 2,9 Atmosphären. Man kann aber annehmen, daß der gewöhnliche Druck nur etwa 2 Atmosphären, also das Doppelte des

gewöhnlichen atmosphärischen Druckes betragen habe, wobei im Mittel der vom oberen Manometer angezeigte Druck im Verhältniß von 1,23 : 1 größer war als der vom unteren Manometer angezeigte Druck.

Während der Versuche sind, wie schon bemerkt, mittelst eines genauen Porter-Richard'schen Indicators mehrere Diagramme behufs der Bestimmung des Nutzeffectes der Maschine abgenommen worden, von denen wir zwei wiedergeben. Davon bezieht sich das Diagramm Fig. 5 auf den Speisecylinder oder die Luftpumpe, und das andere Fig. 6 auf den Treibcylinder. Im Speisecylinder steigt der Druck, von 1 Atm. anfangend, bis zu 1,94 Atm.; dann bleibt er auf eine längere Strecke ungefähr constant, bis er, im Augenblick des Kolbenwechsels, wieder auf 1 Atm. sinkt. Die Periode der Zusammendrückung entspricht hiernach 0,515, also etwa der Hälfte des Kolbenlaufes, und man wird die Uebereinstimmung dieser Indicatorangaben mit den an dem Manometer beobachteten Pressungen bemerken.

Im Treibcylinder ist der Druck anfangs etwa 1,68 Atm. und er bleibt nahezu derselbe bis zum Moment der Expansion, welche ungefähr bei $^2/_3$ der Kolbenlaufes beginnt, und zwar ein wenig bevor der Kolben die Mitte seines Laufes, genau 0,389 des totalen Laufes erreicht hat. Die Zuströmung der Luft wird dann abgesperrt und die eingeschlossene Luft wirkt nur noch durch ihre Expansion, bis ihre Spannung am Ende des Hubes wieder auf 1 Atm. gefallen ist.

Im unteren Theile des Cylinders sind die Bedingungen des Zuflusses etwas anders, und zwar läßt Belou zur Ausgleichung des circa 2000 Kil. (40 Ctr.) betragenden Kolbengewichtes die Einströmung daselbst etwas länger andauern, was jedoch in den Diagrammen nicht sichtbar ist, weil dieselben nur vom oberen Theile des Cylinders abgenommen worden sind.

Man bemerkt übrigens, daß die Maximal-Spannung im Speisecylinder immer merklich größer ist als im Treibcylinder. Die Differenz beträgt nämlich 1,94 — 1,68 = 0,26 oder circa $^1/_4$ Atm. Dieß rührt von den Widerständen im Herd, den theilweise zu engen Röhren und den vielen Biegungen der letzteren her.

Um nun mittelst dieser Diagramme die mechanische Arbeit des Treibcylinders zu finden, muß man weiter berücksichtigen, daß die mittlere Ordinate der Diagramme von der Luftpumpe (Fig. 5) einem mittleren Druck von 1,640 Atm., die des Treibcylinders (Fig. 6) dagegen einem solchen von 1,485 Atm. entspricht. Diese Zahlen ergaben sich aus folgenden Versuchsresultaten:

Die Feder des Indicators, dessen Kolbendurchmesser 20 Millimeter

betrug, gab bei einem Kilogramm Belastung um 6 Millimeter nach, woraus man leicht durch Rechnung findet, daß bei einem Druck von 1 Atm. die Feder um 19,471 Millimet. nachgeben wird. Durch eine sorgfältige Quadratur des Diagrammes Fig. 5 für den Speisecylinder findet man die mittlere Ordinate gleich 12,44 Millimet. und diese entspricht dem Druck von 1,640 Atm. Ebenso findet man auf gleiche Weise aus dem Diagramm Fig. 6 für den Treibcylinder die mittlere Ordinate gleich 9,826 Millimet., welche daher dem mittleren Druck von 1,485 Atm. entspricht, der, wie man sieht, nur etwa $^9/_{10}$ desjenigen im Speisecylinder beträgt. Um den wirksamen Druck in beiden Cylindern zu erhalten, muß man nun noch den Gegendruck der äußeren Luft abziehen, und dann erhält man für den effectiven Druck im Speisecylinder 1,640 — 1 = 0,640 Atm. und im Treibcylinder bloß 1,485 — 1 = 0,485 Atm.

Die vom Indicator angezeigte mechanische Arbeit des Treibcylinders per Secunde ist somit, bei der beobachteten Geschwindigkeit von 23 Umdrehungen per Minute, ausgedrückt durch:

$$\frac{2 \cdot 23}{60} \cdot 0{,}485 \cdot 10330 \cdot 2{,}309 = 8865 \text{ Kil. Met.} = 119{,}74 \text{ Pferdekräfte.}$$

Die vom Kolben der Luftpumpe in derselben Zeit consumirte Arbeit ist dagegen ausgedrückt durch:

$$\frac{2 \cdot 23}{60} \cdot 0{,}640 \cdot 10330 \cdot 1{,}178 = 5970 \text{ Kil. Met.} = 80{,}62 \text{ Pferdekräfte.}$$

Nehmen wir in runden Zahlen die vom Treibcylinder erzeugte Arbeit zu 120 Pferdekräften und die im Speisecylinder consumirte zu 80 Pferdekräften an, so ersieht man, daß durch die Luftzuführung oder Speisung der Maschine allein $^2/_3$ der ganzen entwickelten Arbeit des Treibcylinders aufgezehrt wird. Und was den Rest oder das dritte Drittel der erzeugten Arbeit betrifft, so ist dasselbe nicht ganz effectiv, weil ein Theil davon durch Reibung und sonstige Widerstände verloren geht. Rechnen wir nun die wirkliche Nutzwirkung zu $^9/_{10}$ der indicirten Arbeit, so ergibt sich die wirkliche verfügbare Arbeit der Maschine bloß zu:

$$119{,}74 \cdot 0{,}9 — 80{,}62 = 27{,}14 \text{ Pferdekräfte.}$$

Dieses Resultat, welches durch einige schon angedeutete Veränderungen in der Einrichtung der Maschine etwas erhöht werden könnte, kann nun dazu dienen, um den Kohlenverbrauch per Stunde und Pferdekraft zu ermitteln. Man findet auf Grund der früheren Ermittelung, wornach die Maschine im Mittel 40 Kil. (statt 39,9 Kil.) Kohle per Stunde verbraucht, daß eine Indicator-Pferdestärke derselben etwa 2 Kil. Kohle in der Stunde erfordert. Das vorhin angenommene Verhältniß einer effectiven zu einer Indicator-Pferdekraft von $^9/_{10}$

ist jedenfalls günstig und darnach stellt sich der Kohlenverbrauch für eine effective Pferdekraft auf 40 : 27,14 = 1,44 Kil., was ungefähr jenem der besseren Dampfmaschinen gleichkommt.

Die Zahl 1,44 drückt somit den wirklichen Kohlenverbrauch der Belou'schen Maschine per Pferdekraft und Stunde in Kilogrammen aus.

Wie bei allen Motoren, bei welchen durch Umsetzung der Wärme mechanische Arbeit hervorgebracht wird, entsteht auch bei der vorliegenden Belou'schen Heißluftmaschine ein Verlust an Wärme und dadurch auch an mechanischer Arbeit, aus dem Umstande, daß die Luft bei ihrem Austritt noch eine ziemlich bedeutende Temperatur besitzt und eine entsprechende Wärmemenge mit fortnimmt, welche für die Ausnutzung natürlich verloren geht.

Die Experimentatoren haben diesen Verlust zu ermitteln gesucht, indem sie die Temperatur der entweichenden Luft und daraus den Verlust an Wärme und Arbeit bestimmten.

Dazu wurden wiederholt kleine Platten aus Zinn und Blei im Schornstein und Ausgangsrohr der Luft aufgehängt, und da die Zinnplatten zum Schmelzen kamen, während die Bleiplatten den Schmelzpunkt noch nicht erreicht hatten [120], so konnte man schließen, daß die Temperatur der im Kamin entweichenden Luft ungefähr 250° C. betragen habe. Zudem wurde im Schornstein ein Gußstück aufgehängt und, nachdem es darin so lange verweilt bis es die gleiche Temperatur mit den abziehenden Gasen angenommen hatte, in einem bestimmten Wasserquantum (von bekannter Temperatur) plötzlich abgekühlt, und daraus die Temperatur der Luft berechnet. Der Gußblock wog 2 Kil. und das Wasserquantum (in einem Holzkübel) 6 Kil.; die anfängliche Temperatur des Wassers war 18° C., die Temperatur des Wassers nach der Abkühlung des Gußstückes 28° C., die Zunahme der Temperatur also 10°. Setzt man daher die unbekannte Temperatur des Gußstückes beim Eintauchen = x, so bestimmt sich dieselbe durch die Formel:

$$2 \cdot 0{,}14 \, (x - 28) = 6 \cdot 10, \text{ woraus}$$

$$x = 242^0 \text{ C.}$$

Nimmt man darum die wirkliche Temperatur der entweichenden Luft etwas höher zu 250° C. an, so ergibt sich der stündliche Wärmeverlust durch die entweichenden Gase zu:

---

[120] Das Zinn schmilzt bei 230° C. und das Blei bei circa 330° — 335° C.

$$2 \,.\, 23 \,.\, 60 \,.\, 2{,}309 \,.\, \frac{1{,}29}{1 + 250 \,.\, 0{,}00367} \,.\, 0{,}23 \,.\, 250$$
$$= 246000 \text{ Calorien.}$$

Rechnet man hierzu den weiteren Verlust an Wärme, welcher zur Verdampfung des oben angegebenen Quantums von 18 Kil. Seifenwasser absorbirt worden, welchen die Experten zu 24,000 Calorien schätzten, so erhält man einen Gesammtwärmeverlust von 270,000 Calorien, oder, wenn man annimmt, daß die Luft vom Treibcylinder bis zum Abzugsrohr sich schon etwas abkühlt, von etwa 300,000 Calorien per Stunde. Dieser Wärmeverlust entspricht nun aber einem stündlichen Kohlenverbrauch von mindestens 35 Kil., so daß von dem wirklich verbrauchten Brennmaterial von 40 Kil. in der Stunde kaum 5 Kil. übrig bleiben, welche zur nützlichen Wirkung verwendet worden sind. Da diese 5 Kil. Kohle 42500 Calorien [121] entsprechen, so repräsentiren diese, das mechanische Wärmeäquivalent zu 425 Kil. Met. angenommen, eine mechanische Arbeit von 18,062,500 Kil. Met. per Stunde oder

$$\frac{18{,}062{,}500}{75 \,.\, 60 \,.\, 60} = \frac{18{,}062{,}500}{270{,}000} = 66 \text{ Pferdekräfte per Secunde.}$$

Da diese Zahl von der Totalleistung der Maschine nicht einmal zur Hälfte erreicht worden ist, so kann man daraus den Schluß ziehen, daß es noch andere Kraft- und Wärme-Verlustquellen geben müsse, unter welchen wir bloß noch diejenigen anführen wollen, welche aus dem Abgang der Wärme am Herd und an allen mit der heißen Luft in Berührung kommenden Maschinentheilen durch Ausstrahlung oder Leitung resultiren. Diese Verluste ließen sich allerdings noch vermindern und entsprechend könnte damit auch der Kohlenverbrauch per Pferdekraft und Stunde noch mehr erniedrigt werden. Doch darf hierbei nicht übersehen werden, daß eine derartige Vervollkommnung der Maschine vielleicht nur mit sehr bedeutenden Veränderungen ihres jetzigen Constructionssystemes sich erzielen ließe.

Nach den vorstehenden Versuchsresultaten sind wir zu dem Schlusse berechtigt, daß die Heißluftmaschine von Belou auch in ihrer jetzigen Gestalt noch nicht geeignet ist die Dampfmaschine zu verdrängen. Dieselbe besitzt zwar, wie alle Heißluftmaschinen, den großen Vortheil, daß

---

[121] Tresca hat hier die Heizkraft der Kohle ziemlich hoch angenommen. Nehmen wir dieselbe für 1 Kil. guter Kohle zu 7500 Calorien an, so geben 5 Kil. derselben bloß 37500 Calorien, und diese entsprechen einer mechanischen Arbeit von 15,937,500 per Stunde oder circa 59 Pferdekräften per Secunde, also noch immerhin ungefähr einer doppelt so großen Arbeit, als die Maschine in Wirklichkeit geleistet hat.

sie nur Luft und Brennstoff, aber kein Wasser, welches oft selten ist, und keinen Dampf, also auch keinen Dampfkessel nöthig hat, der leider nur zu oft durch unvorhergesehene Explosionen zu großen Unglücksfällen Anlaß gibt.

Auf der anderen Seite sehen wir aber, daß die Heißluftmaschine, statt mit einem Dampfdruck von 5—7 Atmosphären, nur mit einem Luftdruck betrieben wird, welcher über den äußeren Druck der atmosphärischen Luft kaum eine halbe Atmosphäre beträgt, und daß in Folge dessen dieselbe übertrieben große Dimensionen erhält, was nicht nur zu einer Vermehrung der Erstellungskosten führt, sondern sie auch zu einer verhältnißmäßig plumpen und schwerfälligen Maschine macht. Ferner ist es für dieselbe auch nicht günstig, daß sie $^2/_3$ bis $^3/_4$ der erzeugten Arbeit sofort wieder zur eigenen Speisung, d. h. zur Luftzuführung verzehrt, abgesehen davon, daß durch diese Anordnung die ganze Anlage complicirter wird.

Im Uebrigen verliert man sowohl bei Dampfmaschinen als bei Heißluftmaschinen ungefähr $^9/_{10}$ der überhaupt erzeugten Wärme, und da auch die Unterhaltungskosten für den Dampf und die heiße Luft sich so ziemlich gleich herausstellen, so wäre zu einer vollständigen Vergleichung beider Motoren nur noch auszumitteln, wie hoch das Anlagecapital bei beiden sich für den gleichen Effect herausstelle, da einestheils, wie bemerkt, die Dimensionen bei der calorischen Maschine bei gleicher Triebkraft viel bedeutender werden müssen, anderntheils aber die Kosten für das Kesselhaus und den Schornstein bei ihr ganz wegfallen.

G. Delabar.

CXVII.

Weitere Mittheilung über die Heißluftmaschine von Laubereau in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, Mai 1867, S. 274.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Das neue System der calorischen Maschine von Laubereau besteht, wie die früheren,[122] darin, daß eine gegebene Menge atmosphärischer

---

[122] Man sehe über dieselben unsere Artikel in diesem Journal Bd. CLXXII S. 81 und Bd. CLXXIX S. 340.

Luft in einem geschlossenen Cylinder zuerst erhitzt und hernach wieder abgekühlt wird, wobei sie durch die jedesmalige Erhitzung und Ausdehnung eine bewegende Kraft erlangt.

Der Cylinder, in welchem die Luft eingeschlossen ist, wird einerseits auf irgend eine Weise von Außen erhitzt, und die Abkühlung desselben geschieht durch kaltes Wasser, womit er andererseits umgeben ist.

Dieser Cylinder oder Kessel ist inwendig in zwei Kammern abgetheilt mit Hülfe einer die Stelle des Kolbens versehenden Scheidewand, welche beweglich ist, so daß sich, indem sie sich vom Ort der Erhitzung entfernt, zwischen ihr und diesem eine warme Kammer bildet, daß dagegen, indem sie sich in umgekehrter Richtung dem Feuerherd zu bewegt, zwischen ihr und der entgegengesetzten Cylinderwand eine kalte Kammer entsteht.

Mittelst der auf die Scheidewand übertragenen Bewegung wird dieselbe Luftmenge abwechselnd von der warmen zur kalten Kammer und umgekehrt geführt. Zugleich aber stehen diese Kammern zur Ausnutzung der durch Ausdehnung und Abkühlung der Luft erlangten bewegenden Kraft in Verbindung mit einem zweiten Cylinder, in welchem die expandirte Luft einen luftdicht schließenden Kolben in die Höhe treibt, der hinwiederum, nachdem die Luft im Inneren abgekühlt und verdichtet worden ist und sich folglich unter ihm ein verdünnter Raum gebildet hat, vom Druck der äußeren Luft herabbewegt wird. Damit die Abkühlung und die Bildung eines verdünnten Raumes anhaltend vor sich gehe, benutzt der Erfinder einen Strom kalten Wassers, welches er mittelst einer von der Maschine selbst bewegten kleinen Hülfspumpe fortwährend erneuert.

In den Figuren 7 und 8 ist die neue Maschine in zwei Verticalschnitten dargestellt.

In Fig. 7 ist vorausgesetzt, daß die Heizung mittelst eines Gasbrenners stattfindet; in Fig. 8 dagegen daß sie mittelst eines für Steinkohlen eingerichteten Herdes erfolgt.

In beiden Fällen besteht die Maschine aus dem Heizraum A, welcher bloß eine Art Glocke von Gußeisen ist; diese Glocke wird entweder durch den Gasbrenner a geheizt, der von der Röhre b bedeckt ist, welche die Bestimmung hat, die von unten eintretende Luft in einem continuirlichen Strom um den Brenner zu leiten, in welchem das Gas verbrannt wird, oder durch Kohks oder Steinkohlen auf dem Rost B, welcher durch die über dem Mauerraum C angebrachte und durch den Gußdeckel c verschlossene Oeffnung gespeist wird. Im letzteren Falle streichen die Verbrennungs-

producte um die Glocke, erhitzen dieselbe und entweichen nachher durch den Canal d in den Schornstein D.

Die erhitzte Glocke ist vom Blechcylinder E umgeben, welcher sich über dieselbe hinaus erhebt und den Receptor für die motorische Kraft der Luft bildet.

Am oberen Theile ist dieser Cylinder von dem Blechmantel e umgeben, der zwischen beiden einen ringförmigen Raum übrig läßt, in welchem das von der Pumpe P gelieferte kalte Wasser zur Abkühlung der inneren Cylinderwand circulirt.

Im Inneren des Luftreceptors oder Vertheilungscylinders ist eine Art Kolben F angebracht, welcher die Bestimmung der oben erwähnten Zwischenwand behufs der Vertheilung der eingeschlossenen Luft hat, und zusammengesetzt ist aus einem Gußboden und einer Blechhülle mit einer aus schlechten Wärmeleitern, Baumwollabfällen und Gyps, bestehenden plastischen Ausfüllung.

Dieser Vertheilungskolben ist mit einem Querarm versehen, um ihn mit der Stange f verbinden zu können, welche durch die Stopfbüchse e' geht, die zu diesem Behufe in der Mitte des Deckels des Cylinders und seiner Umhüllung angeordnet ist. Diese Stange kann alsdann zusammengehen mit dem schmiedeeisernen Rahmen f', in welchem das auf dem Kurbelzapfen der Triebwelle G befestigte dreieckige Bogenstück g während seiner Bewegung mitgenommen wird.

Die gerade Richtung der verticalen hin- und hergehenden Bewegung des Vertheilungskolbens und seiner Stange wird durch eine doppelte Führung erhalten, welche durch die Gußtraverse G' mit den beiden auf dem Gestell f' befestigten Stangen h und h' gebildet wird.

Die Betriebswelle G ist durch zwei Lager i gestützt, welche einen Theil der gußeisernen Gerüstböden I ausmachen, die zusammen das Gestell der Maschine bilden und demnach sowohl den Vertheilungscylinder E mit dem Heizraum, als den oben offenen Arbeitscylinder J zu tragen haben, in welchem sich der Arbeitskolben J' hin- und herbewegt. Dieser ist durch die Stange j' und die Gabelstange j mit der Kurbel g' und der Welle G verbunden. Die Kolbenstange j' geht zugleich durch die am Betriebscylinder J befestigte Führungsstange k, und ist dadurch genöthigt sich mit dem Kolben J' in gerader Richtung auf- und abzubewegen.

Bei l bemerkt man noch das Rohr, welches zwischen dem Boden des Arbeitscylinders und dem inneren Raum des Vertheilungscylinders die Verbindung herstellt, und bei l' einen kleinen Hahn, welcher das Gas unter dem Betriebskolben auszulassen gestattet.

Die Betriebswelle G endlich ist noch mit einem Schwungrad V und einer kleinen Rolle v versehen, welche die Bewegung durch eine Schnur nach der Kurbelrolle v' überträgt, die ihrerseits die Abkühlungspumpe P zu treiben bestimmt ist.

Damit haben wir alle Theile erwähnt, woraus die Maschine zusammengesetzt ist, und es ist nun leicht, das Spiel derselben einzusehen.

Vorausgesetzt, daß das Gas des Brenners a, Fig. 7, angezündet oder der Rost B, Fig. 8, mit Steinkohlen angeheizt sey, so reichen einige Minuten hin, um die Wände der Gußglocke A zu heizen, welche cannelirt sind, um der Erwärmung eine möglichst große Oberfläche darzubieten. Man schließt alsdann den Hahn l', und indem man auf das Schwungrad V einwirkt, wird die Kurbel g' über ihren todten Punkt hinaus abwärts bewegt. Bei dieser Bewegung hebt das Bogendreieck g (Fig. 8) den Vertheilungskolben F und die in dem oberen Theil der Kammer E enthaltene Luft wird in die untere warme Kammer getrieben, wo sie ihr Volumen in Folge der Erhitzung und Ausdehnung verdoppelt und dadurch einen Ueberdruck von 1 Atmosphäre erlangt. Daselbst keinen anderen Ausweg findend als das Rohr l, gelangt sie in den Arbeitscylinder J unter den Kolben J', welchen sie bis zur Höhe seines Laufes treibt. Gleichzeitig wird der Vertheilungskolben F durch die Stange f und das Bogendreieck g herabbewegt, während die Kurbel g' ihren zweiten, oberen todten Punkt passirt. In diesem Zeitpunkt ist die Luft in den Cylinder J übergetreten und über dem Vertheilungskolben ein verdünnter Raum entstanden, in welchem die Luft nur eine Spannung von etwa einer halben Atmosphäre hat. In Folge dessen treibt nun die äußere Luft den Kolben J' niederwärts und die Arbeitsluft unter ihm wird wieder durch das Rohr l in die kalte Kammer über dem Vertheilungskolben F gedrückt. Hernach beginnt dasselbe Spiel von Neuem, um ohne Unterbrechung die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens J' zu erzeugen, welche durch die Stangen j' und j auf die Kurbel g' und durch diese auf die Treibwelle G übertragen wird.

Laubereau habe nach diesem Systeme Maschinen gebaut, welche mit einer Geschwindigkeit von 500 Umdrehungen per Minute arbeiten. Die Luft muß daher in derselben Zeit ebenso oft, also 500 mal erwärmt und abgekühlt werden, was vom praktischen Standpunkte kaum glaublich erscheint, durch die Resultate jedoch nach unserer Quelle bestätigt worden ist.

G. Delabar.

CXVIII.

Beschreibung der Schmierbüchse für Dampfkolben an Locomotiven ꝛc. nach Görgel's Construction, patentirt für Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Schmierbüchse nach der Construction von Görgel (Eisenbahn-Werkmeister in Nürnberg) ist von unübertroffener Einfachheit und daher ganz besonders empfehlenswerth; dieselbe eignet sich vorzüglich zum Schmieren der Dampfcylinder und Schieber von Locomotiven, aber auch für alle diejenigen Maschinen, welche, wie die Condensationsmaschinen, zeitweise Kolbenbewegung haben ohne daß Dampf in den Cylinder tritt. Die Anordnung dieser Vorrichtung ist in zweifacher Weise getroffen; die allgemeine Wirkungsweise ist jedoch bei beiden Anordnungen dieselbe.

In Fig. 9 (in $^2/_3$ wirklicher Größe gezeichnet) ist A ein Oelbehälter, welcher 10 Loth Oel faßt und nach Lösung des Deckels D von oben gefüllt wird. Der Deckel muß stets wieder ganz fest und dicht aufgeschraubt werden.

Im Inneren des Behälters sind zwei übereinander geschobene Röhrchen a und b angebracht, welche den Zweck haben einen Heber zu bilden. Das Röhrchen b ist im Deckel fest und dicht eingelöthet, das Röhrchen a hingegen ist in der Bodenschraube K fest und dicht eingelöthet. — Bei X ist ein mit ganz feinem Loch versehenes Stück eingeschraubt, welches den wesentlichsten Theil der Schmierbüchse ausmacht.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist nun folgende: Man denke sich dieselbe auf einen Dampfcylinder geschraubt (mittelst des zu diesem Zwecke mit Gewinde zu versehenden Zapfens r) und Dampf gegeben. In diesem Falle kann die Schmierbüchse kein Oel abgeben; sobald aber der Dampf abgesperrt ist und die Kolbenbewegung noch fortdauert, so saugen die Kolben und es spritzt ein feiner Strahl Oel in den resp. Cylinder ein.

Die beschriebene Einrichtung eignet sich für alle Fälle, wo die Locomotiven keine großen Steigungen zu befahren haben und der Dampf nicht häufig abgesperrt wird. Die in Fig. 10 dargestellte Anordnung eignet sich hingegen überall da, wo der Dampf häufig abgesperrt wird; in diesem Falle würde nämlich die Anordnung nach Fig. 9 zu viel Oel abgeben und zu bald entleert seyn, während bei der Anordnung nach Fig. 10 jedesmal nur die vom Docht aufgesogene Quantität Oel, und

die Menge desselben welche sich im Rohr a angesammelt hat, ausgespritzt werden kann. Wer sparsam schmieren will, wird unter allen Umständen die Anordnung nach Fig. 10 anwenden.

Die Wirkungsweise der Görgel'schen Vorrichtung ist also die der Keßler'schen Schmierbüchse;[123] ihre Einrichtung übertrifft aber diejenige der Keßler'schen bei weitem an Einfachheit; wie ersichtlich, sind bei der Görgel'schen Schmierbüchse keinerlei Ventile oder bewegliche und sich abnutzende Theile vorhanden. — Auch dürfte eine bedeutende Preisdifferenz statthaben.[124]

Wir bemerken noch, daß eine Schmierung, während sich Dampf im Cylinder oder Schieber befindet, wenig oder gar nichts nutzt, daß also das Princip dieser Schmierbüchse — selbstthätig bei abgesperrtem Dampfe zu schmieren — gewiß ein richtiges ist.

Den Keßler'schen Schmierbüchsen gegenüber wäre noch hervorzuheben, daß die Görgel'schen besser als jene auf dem Schieberkasten arbeiten, weil weniger Masse vorhanden und die Luftverdünnung im Schieberkasten sehr relativ ist.

CXIX.

Ueber den Nutzeffect der Giffard'schen Dampfstrahlpumpe.

Die Giffard'sche Dampfstrahlpumpe (Injector) erfreut sich einer ausgedehnten Anwendung, da sie eine einfache und in der Anlage billige Speisevorrichtung ist. Andererseits ist man aber ziemlich einstimmig der Ansicht, daß ihr Betrieb durch großen Dampfverbrauch ein kostspieliger wird. Ein Beitrag zur Aufklärung der Leistungsfähigkeit der Dampfstrahlpumpe wurde kürzlich von Hrn. Oscar Schrader in Altenhunden a. d. Lenne in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XI S. 481, geliefert, woraus wir die folgenden Mittheilungen entnehmen.

Bei den Versuchen wurde ein Injector neuerer Construction von

---

123 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 340.

124 Die Preise von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg sind für eine Patent-Schmierbüchse nach Görgel, ganz Metall, 7 Thlr. und für eine solche mit Hauptkörper in Eisen 5 Thlr. 15 Sgr.

Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg [125] benutzt. Dieselben ergaben zunächst, daß 1 Pfd. Dampf 14 Pfd. Wasser vorwärmte und in den Kessel schaffte, wobei die Dampfspannung, innerhalb der Grenzen von 21,0 und 33,0 Pfd. per Quadratzoll preuß., nur insofern einwirkte, als die nöthige Förderzeit mit abnehmender Dampfspannung zunahm. Die auf Vorwärmen des geförderten Wassers einschließlich des Condensationswassers, verwendete, also in den Kessel zurückgeführte Wärme betrug durchschnittlich 81,6 Proc. der gesammten im verbrauchten Dampf enthaltenen Wärme; in Arbeit wurden umgesetzt 18,4 Proc. von dieser Gesammtwärme; von dem Wärmeverluste durch Ausstrahlung konnte in dem vorliegenden Falle abgesehen werden. Da 1 Pfd. Dampf circa 14 Pfd. Speisewasser erwärmte und in den Kessel schaffte, von den 640 Calorien aber, welche der gebundenen und freien Wärme von 1 Pfd. Dampf entsprechen, nur 18,4 Proc. auf Arbeit verwendet wurden, so verrichten also im Injector 117,76 Calorien, welche durch 0,184 Pfd. Dampf vertreten werden, diejenige Arbeit, welche nöthig ist, um 14 Pfd. Speisewasser in den Kessel, bei 21 — 33, durchschnittlich 25,4 Pfd. Dampfdruck per Quadratzoll, zu schaffen; somit kommen auf 1 Pfd. Dampf 76,0 Pfd. Speisewasser und dieses Verhältniß drückt den Nutzeffect aus.

Um einen Vergleich des Injectors in Bezug auf den Nutzeffect mit einer gut gehenden Dampfspeisepumpe zu bieten, berechnet Schrader die Leistungen einer von Prof. Wiebe in Berlin construirten einfachwirkenden Dampfspeisepumpe und findet, daß bei dieser per Kubikfuß Wasser 6,58 Kubikfuß Dampf verbraucht werden. Der Wasserdampf hat bei der oben angenommenen Durchschnittsspannung von 25,4 Pfd. Ueberdruck ein specif. Gewicht von 0,0015; 1 Kubikfuß desselben wiegt also 0,0926 Pfd. und 6,58 Kubikfuß Dampf wiegen 0,619 Pfd. und schaffen 61 Pfd. Speisewasser in den Kessel. Auf 1 Pfd. Dampf kommen somit 98,5 Pfd. Speisewasser. Daraus geht hervor, daß selbst bei einer einfachwirkenden Speisepumpe, welche viel ungünstiger arbeitet als eine doppeltwirkende, eine gewisse Dampfmenge 1,3 mal so viel leistet, als eine gleiche im Injector auf Arbeit verwendete Dampfmenge. Wenn man nun berücksichtigt, daß im Injector das Speisewasser mit frischem Dampf angewärmt wird, so leuchtet sofort ein, daß man das Anwärmen viel billiger durch verlorenen Dampf besorgen lassen kann. Die im Injector auf Vorwärmen verwendeten 81,6 Proc. Dampf sind ein absoluter Verlust, indem sie den Arbeitsmaschinen unnöthiger Weise entzogen

[125] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 257.

werden. Der Giffard'sche Apparat verbraucht also in Wirklichkeit 1 Pfd. Dampf, um 14 Pfd. Speisewasser in den Kessel zu schaffen; dagegen kann eine einfachwirkende Speisepumpe mit einem Pfd. Dampf 98,5 Pfd. durch verlorenen Dampf bis zu derselben Temperatur vorgewärmtes Wasser in den Kessel fördern; sie leistet mithin circa 7mal so viel, und eine doppeltwirkende Pumpe arbeitet noch günstiger. Hieraus geht hervor, daß Werke, welche keinen Dampf überflüssig haben, keine Injectore anlegen dürfen. — Endlich ist noch zu erwähnen, daß das durch das Schlabberrohr abfließende vorgewärmte Wasser, wenn es vom Sauggefäß nicht wieder aufgefangen wird, eine nicht zu vernachlässigende Verlustquelle bildet, und leider sündigen die Kesselwärter oft sehr hart in dieser Richtung.

Nach Mittheilung dieser Versuche im Ingenieur-Verein an der Lenne machte Hr. Heinemann darauf aufmerksam, daß man aus den Versuchsresultaten den Nutzeffect auch direct ohne Vergleichung mit einer gewöhnlichen Dampfpumpe durch Gegenüberstellung der theoretischen und wirklich geleisteten Arbeit in Zahlen ausdrücken könne. Nach den Versuchen hatte sich als Durchschnittsresultat ergeben, daß 10,8 Kubikfuß Dampf von 25,4 Pfd. Spannung 76 Pfd. Speisewasser und sich selbst, d. h. 2,82 Pfd. condensirten Dampf gegen dieselbe Spannung in den Kessel drücken, und daß dieselben nach Ueberwindung der entgegenstehenden Spannung noch einen Ueberdruck von 13 Pfd. der Geschwindigkeit des austretenden Wasserstrahles entsprechend behalten hätten. 10,8 Kubikfuß Dampf von der Spannung 25,4 Pfd. per Quadratzoll müssen theoretisch einen Kolben von 144 Quadratzoll Fläche 10,8′ weit mit einem Druck von 144 . 25,4 Pfd. bewegen können. Es berechnet sich daher die theoretische Arbeit desselben auf 10,8 . 144 . 25,4 = 39,502 Fußpfd. Wenn 76 + 2,82 = 78,82 Pfd. Wasser gegen eine Spannung von 25,4 Pfd. durch das Speiseventil gegangen sind und noch 13 Pfd. Ueberdruck behalten haben, so haben dieselben — 1 Atmosphäre Druck = 32′ Wasserdruck gesetzt — dieselbe Arbeit verrichtet, als wenn sie $\frac{25{,}4 + 13}{14} \cdot 32 = 87{,}8'$ gehoben wären. Von der Saughöhe abgesehen, berechnet sich mithin die von dem Injector bei dem in Rede stehenden Versuche wirklich verrichtete mechanische Arbeit auf 78,82 . 87,8 = 6921 Fußpfd., während sich die theoretische Arbeit auf 39,502 Fußpfund ergab. Hieraus folgt das auffallend niedrige Verhältniß von 17,5 Proc. für den Nutzeffect des Injectors. Für die dem letzteren vergleichsweise gegenübergestellte Dampfpumpe würde sich hiernach unter der Voraussetzung, daß dieselbe ohne Expansion arbeitet, ohne bei dem Kolben-

hube Saugarbeit zu verrichten — wie dieß wohl bei Locomotivpumpen zutreffen möchte, in welchem Fall etwa $^{42}/_{111}$ des gesammten Dampfverbrauches beim Kolbenaufgang als verloren betrachtet werden müssen — ein Nutzeffect von circa 22 Proc. ergeben, was unter so ungünstigen Voraussetzungen nicht gerade unwahrscheinlich ist. — Das ungünstige Resultat, welches sich bei den Versuchen in Betreff des Nutzeffectes der Injectoren ergeben habe, könne wohl kaum überraschen, wenn man die Art, wie der Injector seine mechanische Arbeit verrichtet, einer näheren Betrachtung unterzieht. Eine solche müsse sehr bald zu der Einsicht führen, daß sich wohl kaum eine unvortheilhaftere und weniger rationelle Kraftübertragung auffinden lasse. Abgesehen von den enormen Verlusten, welche bei dem Stoße tropfbarer Flüssigkeitsmassen auf einander die denselben ertheilte lebendige Kraft durch innere Wirbel und sonstige der Richtung der nützlichen Fortbewegung theils entgegengesetzte, theils für dieselbe verlorene Bewegungen erleidet, und die unter Umständen den bei weitem größten Theil derselben absorbiren, darf die enorme Geschwindigkeit nicht außer Acht gelassen werden, mit welcher der Injector den Wasserstrahl durch das Speiseventil und das mitunter noch vielfach gewundene Speiserohr gegen das Kesselwasser schleudert. Die Kraftverluste für Ueberwindung des Luftdruckes, der Reibungswiderstände und Stöße an Wandungen und Krümmungen der Rohrleitung, wachsen bekanntlich mit dem Quadrate der Geschwindigkeit. Um z. B. einen Wasserstrahl mit 70′ Geschwindigkeit per Secunde durch ein 8′ langes, 1″ dickes Rohr zu treiben, würden nahezu $^2/_3$ der gesammten Kraft für Ueberwindung der schädlichen Widerstände in Anspruch genommen. Die Geschwindigkeit des Wasserstrahles vor der Mündung des Injectors wird jedoch meist noch eine erheblich größere. In dem vorliegenden Falle sind in 14 Minuten Versuchszeit 370 Pfd. Wasser = 6,16 Kbkfß., also per Secunde 12,35 Kubikzoll dem Kessel zugeführt worden. Bei der wohl nicht unwahrscheinlichen Annahme, daß die Dicke des Wasserstrahles $^3/_8$″ nicht überstiegen habe, ergibt sich hieraus eine Wassergeschwindigkeit von 136′ per Secunde. Verfolgt man nun den Durchgang des von dem Injector mit so enormer Geschwindigkeit geschleuderten Wasserstrahles durch das im vorliegenden Fall angewendete Speiseventil, so lehrt schon die praktische Anschauung, daß nahezu $^2/_3$ der gesammten lebendigen Kraft des Wasserstrahles durch den Stoß gegen die Ventilwandung vernichtet werden müssen. Es wird hiernach aber auch nicht zweifelhaft bleiben, daß der Grund so außergewöhnlich nachtheiliger Ergebnisse, wie des vorliegenden über den Nutzeffect der Injectoren, einestheils in der mangelhaften Construction der Speiseleitung und der Speiseventile gesucht werden muß,

und es möchte nicht überflüssig seyn, hier die Hauptbedingungen in Kürze zusammenzufassen, welche sich aus den Gesetzen der Hydromechanik für Construction der Speiseleitung und der Ventile ergeben:

1) das Speiseventil muß in unmittelbarer Nähe des Injectors und in der Längenachse desselben angebracht werden;

2) durch die Form und Construction desselben muß jeder Stoß des Wasserstrahles gegen die Ventil- oder Rohrwandung vermieden werden;

3) die Länge der Speiseleitung und die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser in den Kessel tritt, müssen zu einem Minimum werden;

4) der Uebergang des Wasserstrahles aus der großen in die geringere Geschwindigkeit muß ein allmählicher und möglichst stetiger seyn, was durch zweckmäßige Erweiterung der Speiseleitung nach dem Kessel hin erreicht wird;

5) unvermeidliche Krümmungen oder Verengungen in der Rohrleitung müssen nach Möglichkeit dahin verlegt werden, wo die Geschwindigkeit des Wasserstrahles ein Minimum geworden ist.

CXX.

De Bergue's Bremsvorrichtung mit comprimirter Luft.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1867, S. 167.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In vielen Fällen genügen die in einem Eisenbahnzuge befindlichen Bremsvorrichtungen nicht, um den Zug bei eintretender Gefahr rasch zum Stehen zu bringen, einestheils weil die Geschwindigkeit durch dieselben nicht schnell genug gemäßigt werden kann, anderntheils weil die Bremser nicht aufmerksam genug sind und dem Signale nicht sofort Folge leisten. Der Locomotivführer ist deßhalb gezwungen in solchen Nothfällen von dem Gegendampfe Gebrauch zu machen. Dieses Mittel sollte aber nur in den äußersten Fällen angewendet werden, da die mit dem Dampfe in Berührung kommenden Theile der Maschine durch diese Manipulation und den damit verbundenen Stoß stets mehr oder weniger benachtheiligt werden. Ein Mittel, welches dem Führer gestattet die Geschwindigkeit des Zuges durch die Wirkung der Locomotive selbst zu mäßigen, ohne Gegendampf zur Anwendung bringen zu müssen, dürfte daher sehr erwünscht seyn, was uns veranlaßt, die Beschreibung eines hierzu geeigneten Apparates mitzutheilen.

Der Erfinder desselben, Hr. de Bergue, bedient sich zur Erreichung seines Zweckes der comprimirten Luft.

Fig. 15 zeigt die Locomotive mit dem Bremsapparat in der Vorderansicht;

Fig. 16 den Grundriß;

Fig. 17 zeigt den Dampfkessel nebst dem Bremsapparate im Durchschnitt und

Fig. 18 in der oberen Ansicht (Daraufsicht).

Der Regulator C, welcher die Zuströmung des Dampfes nach den Dampfschiebern vermittelt, ist so angeordnet, daß derselbe das zu den Dampfschiebern führende Rohr x sowohl mit dem Dampfrohre y, als auch mit einem zu dem Windkörper D führenden Rohre E in Verbindung setzen kann; so daß, wenn der Dampf abgesperrt ist, die Verbindung nach D hin offen steht.

Der Windkörper D hat zwei Oeffnungen, wovon die eine G durch ein Ventil geschlossen wird, welches so regulirt ist, daß die in dem Windkörper befindliche comprimirte Luft eine gewisse Spannung nicht überschreiten kann. Die andere Oeffnung F steht mit der freien Luft in Verbindung und wird durch einen Hahn abgeschlossen, welcher mittelst der Stange Z vom Führerstande aus gehandhabt werden kann. Von derselben Stelle aus kann auch mit Hülfe der Stange a eine Klappe A geöffnet oder geschlossen werden, welche das Dampfausströmungsrohr gegen den Rauchfang abschließt und mit der freien Luft durch die Oeffnung B in directe Verbindung setzt.

Soll nun der Apparat in Thätigkeit gesetzt werden, so schließt man vor Allem mittelst des Regulatorschiebers den Dampf ab und setzt damit zugleich die Cylinder durch das Dampfeinströmungsrohr und die Röhre E mit dem Windkörper D in Verbindung. Hierauf öffnet man die Klappe A und legt den Steuerungshebel so, als ob man nach Rückwärts fahren wollte. Da die Bewegung des Zuges auch nach dem Absperren des Dampfes fortdauert, so saugen die Kolben nun durch das Ausströmungsrohr Luft an und drängen dieselbe durch die Rohre X und E nach dem Windkörper D. Wird nun an diesem der in's Freie führende Hahn F geschlossen, so comprimirt sich die in demselben befindliche Luft so weit, als es das Sicherheitsventil G gestattet und wirkt dem Gange des Kolbens entgegen.

Um das Trockenlaufen der Kolben zu vermeiden, wird ein besonderes Rohr angebracht, welches den Cylindern stets etwas Dampf zuführt.

Dem Locomotivführer ist es durch diesen Apparat ermöglicht, den

Zug ohne Hülfe der Wagenbremsen in langsamere Bewegung zu versetzen, ohne Gegendampf aufgeben zu müssen. Er hat statt einer heftigen und momentan mit hohem Drucke auf die Kolben wirkenden Kraft eine solche, die sich erst nach und nach erhöht und welche er in jedem Augenblicke durch Stellen des Hahnes F reguliren kann.

Nach Versuchen, die auf der Eisenbahnstrecke von Pecq nach Saint-Germain (welche das größte Steigungsverhältniß in Frankreich hat) angestellt wurden, beträgt die Compression der Luft per Radumgang $1^1/_2$ Atmosphären und kann mit Leichtigkeit bis zu 8 Atmosphären getrieben werden. Hat man die comprimirte Luft nicht mehr nöthig, so läßt man dieselbe langsam durch die Oeffnung bei F entweichen.

De Bergue's Erfindung dürfte die Aufmerksamkeit der Eisenbahntechniker in hohem Grade verdienen und ist noch mancher Verbesserung fähig. Dieselbe kann mit wenig Kosten und kleinen Abänderungen an jeder Locomotive angebracht werden.

CXXI.

Näheres über Henry's Repetirgewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Nach v. Plönnies' Schrift: „Neue Hinterladungsgewehre" stellen die Figuren 2 und 3 Zeichnungen authentischen Ursprunges, sowie Fig. 1 eine photographische Aufnahme von dem in diesem Journal schon mehrfach besprochenen Henry-Repetirgewehr dar.

Fig. 1 und 2 sind Seitenansichten desselben im geöffneten und zugleich gespannten Zustande, wobei Fig. 2 durch Wegnahme der linken Seitenwand des Verschlußrahmens den inneren Mechanismus zu sehen gestattet; Fig. 3 stellt ferner einen verticalen Längendurchschnitt dieser Waffe im geschlossenen Zustande ihres Verschlusses und im gespannten Zustande ihres Schlosses dar. Letzterer läßt in Verbindung mit der Seitenansicht Fig. 2 leicht erkennen, daß durch Nieder- und Vorwärtsstoßen des bei a pivotirenden Abzugbügels b zunächst das Kniegelenk c der beiden im Verschlußrahmen bei d und in der Verschluß-Schlagstückhülse bei f pivotirenden Bandglieder g und g' vermittelst des kurzen Bügelhebelarmes h niedergezogen, das Schlagstück i also zurückgezogen wird, wodurch gleichzeitig ein Spannen des mit einrastiger Nuß versehenen Hahnes k stattfindet, hiernach vermittelst des Absatzes l am

Abzugbügel b auch noch eine solche Hebung des ebenfalls bei a pivotirenden Hebels m eintritt, daß dadurch der vorn offene, sonst aber kastenförmig gestaltete Patronenbringer n vor das hintere Rohrende zu stehen kommt, die in demselben enthaltene Patrone p also von dem, — zur sicheren Zündung des im unteren Patronenende enthaltenen explosiven Satzes an seinem Kopfe (Fig. 3*) mit Spitzen s, s armirten — Schlagstücke i in das Rohr eingeschoben werden kann, sobald hierauf das Zurück- und Aufwärtsziehen des Abzugbügels folgt, welches zuerst durch Streckung des Kniegelenkes c dieses Schlagstück i wieder nach vorn schiebt, wobei zugleich ein an dessen Hülse befestigter Federhaken v (Fig. 3*) als späterer Patronenauszieher über den Hülsenrand der einzuführenden Patrone hingleitet und hierauf der Feder q (Fig. 2) des Hebels m gestattet den Patronenbringer wieder vor das Magazin und so durch dessen Feder r (Fig. 2 und 3) mit einer neuen Patrone versehen lassen zu können.

Das höchst einfache Schloß dieser — pro Schuß nur drei Tempo's, nämlich zwei Bügelbewegungen und das Losdrücken erfordernden — Waffe besteht gleichfalls nur aus drei Theilen, nämlich dem mit einrastiger Nuß versehenen Hahne k, dem in seinem oberen Theile zugleich dem Stangenschnabel gewöhnlicher Schlösser entsprechenden Abzuge s, und der den Dienst von Schlag- und Stangenfeder versehenden Feder t.

Die dem Gewehre nach Obigem entweder von Winchester oder von Stabler gegebene Verbesserung besteht, dem officiellen Commissionsberichte zufolge, in einer sehr einfachen Vorrichtung, welche bewirkt, daß die Patrone durch eine seitwärts (in der rechten Deckplatte des Verschlußgehäuses) angebrachte (ovale) Oeffnung in den Querschieber (Zubringer) und aus diesem ohne weiteres in das Magazin eintritt, wodurch es ermöglicht ist:

1) die Ladung in das Magazinsrohr durch den für die Einzelschüsse bestimmten Laderaum einzuführen, ohne daß das Gewehr aus der gewöhnlichen Ladeposition gebracht wird;

2) diese Ladung successive (auch mit beliebiger Unterbrechung) vorzunehmen, so daß jeden Augenblick, wenn der Schütze frei ist, wieder eine Patrone eingeschoben und hierdurch eine abgeschossene ersetzt werden kann;

3) jede eingeschobene Patrone entweder sofort abzufeuern oder in das Rohr (Magazin) vorzuschieben."

Berlin, im Mai 1867.

Darapsky.

CXXII.

Berdan's Vorschlag zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Mit Bezug auf die Mittheilung über den Milbank-Amsler'schen Hinterladungsgewehr-Verschluß in diesem Journal Bd. CLXXXIV S. 49 geben wir — nach v. Plönnies' Schrift „Neue Hinterladungsgewehre" — in Fig. 4 einen verticalen Längendurchschnitt vom Berdan-Verschluß, welcher einem ähnlichen zur Umänderung der Vorderladungs- in Hinterladungsgewehre bestimmten Systeme angehört.

Der punktirte Theil dieser Zeichnung gehört dem Verschlusse im geöffneten, der mit vollen Linien ausgezeichnete und schraffirte Theil aber der Verschlußklappe im niedergelassenen Zustande an. — a ist die Verschlußklappe, welche vorn um das zur Querachse des Rohres parallel liegende und auf letzterem durch das ringförmige Band b befestigte Scharnier c im verticalen Sinne beweglich ist; d ist der beim Schließen des Rohres sich zwischen diese Klappe und das Bascule-Stück des Rohres einschiebende Keil (Schließfalle genannt), welcher schief zur Laufläugenachse und mit seinem in der Verschlußklappe befindlichen Scharnier e unter dem der letzteren stehend, das Oeffnen des Verschlusses, während er an seiner tiefsten Stelle sich befindet, unmöglich macht, bei seinem Emporheben aber die Verschlußklappe a sofort nachfolgen läßt.

Recht günstig erscheint die mit der Verschlußmethode dieses Umänderungssystemes verbundene Zerlegung des zum Patronenzünden dienenden Schlagstückes in zwei Theile.

Die in Fig. 5 nachträglich gelieferte Zeichnung eines Milbank-Amsler'schen Verschlusses im geöffneten Zustande wird hiernach leicht verständlich seyn.

Berlin, im Juni 1867.

Darapsky.

CXXIII.

Apparat zur Bestimmung der Spindelgeschwindigkeit bei Spinnmaschinen und Spindelbänken.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Diese einfache Vorrichtung verdient alle Aufmerksamkeit von Seite der Spinnereibesitzer, indem dieselbe dazu dient, zu jeder beliebigen Zeit die Anzahl der Umdrehungen der Spindeln an Spinnereimaschinen zu zählen und dadurch nicht nur die Berechnungen der Spinnmeister zu controliren, sondern auch die Abweichungen anzugeben, welche zwischen der berechneten und der effectiven Spindelgeschwindigkeit stattfinden und die ihre Ursache in dem bei Schnurtrieben immer vorkommenden Gleiten der Schnüre auf den Rollen haben.

Der kleine, in Fig. 6 und 7 dargestellte Apparat ist aus einer Hülse a, in deren Mitte sich eine Schraube ohne Ende befindet, aus der am Rande gezahnten Scheibe b und dem rechtwinkelig gebogenen, um zwei Zäpfchen c drehbaren Hebel d zusammengesetzt, welcher letztere die Scheibe b trägt. An diesem Hebel ist ein Zeiger e und an der Achse der Scheibe ein solcher f angebracht.

Zur Untersuchung der Spindelgeschwindigkeit bei einer Mulemaschine wird diese nach erfolgtem Wagenauszuge abgestellt, die Bobine von einer Spindel g abgenommen und das Instrument durch Aufstecken der Hülse a auf jener angebracht (Fig. 6), nachdem vorerst die beiden Zeiger e und f auf den Nullpunkt der auf der Vorderseite der Scheibe b befindlichen Kreistheilung gestellt worden sind. Hierauf setzt man die Maschine wieder in Gang, geht mit dem Wagen — den Apparat leicht mit der Hand haltend — zurück und löst nach vollendetem Wagenauszuge und Nachzwirn durch einen leichten senkrechten Druck auf den Hebel d das Rädchen b aus seinem Eingriff mit der Schraube ohne Ende, worauf an der Scheibe die Anzahl der Spindelumgänge abgelesen werden kann. Die Theilung beim inneren Zeiger f gibt die Hunderte, diejenige am äußeren Zeiger e die Einer der Umgänge an, so daß bei der in der Zeichnung angenommenen Zeigerstellung 9575 Umgänge abzulesen wären.

Zum Aufstecken des Apparates auf die mit Flügeln versehenen Spindeln der Watermaschinen und Spindelbänke bedient man sich einer mit Klemmschrauben versehenen Hülse h (Fig. 7), welche auf den Flügelkopf befestigt wird, und schiebt den Apparat auf den Zapfen i derselben.

Diese nach einem englischen Muster vereinfachte Vorrichtung wird von Hrn. Mechaniker J. Goldschmid in Zürich zum Preise von 20 Fr. geliefert. (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. XII S. 63.)

CXXIV.

J. Goldschmid's Instrument zum Messen der Stärke und Elasticität von Baumwollgarn, Rohseide, Nähseide und Nähfaden; beschrieben von Prof. J. H. Kronauer.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1867, Bd. XII S. 62.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Immer fühlbarer macht sich das Bedürfniß, die Stärke und Elasticität der Garne ꝛc. genau bestimmen zu können. Es mangelt nicht an Apparaten von einfacher und complicirter Construction, mittelst denen man diesem Zwecke zu genügen sucht. Kaum aber dürfte einer der bisher bekannten den Anforderungen besser entsprechen und sich zugleich durch seine Einfachheit und leichte Handhabung in höherem Grade empfehlen, als der vorliegende, für dessen Zweckmäßigkeit uns sehr günstige Zeugnisse von Solchen vorliegen, welche sich dieses Instrumentes seit einiger Zeit mit Vortheil bedienen.

Als Hauptbedingung für die praktische Anwendbarkeit eines solchen Instrumentes kann — abgesehen von dessen Genauigkeit und Solidität — angeführt werden, daß mittelst desselben eine Reihe von Versuchen rasch nach einander auch von ungeübter Hand angestellt werden können, ein Umstand, der bis jetzt bei solchen Apparaten wohl nicht immer gehörig berücksichtigt worden ist. Nach Erfahrungen von Sachkundigen bedarf es, je nach Qualität des Fabricates, zur Erzielung eines zuverlässigen Resultates für Baumwollgarne und Rohseide 100 bis 150 Versuche, für Nähfaden, Nähseide ꝛc. dagegen nur 20 bis 30. — Mit dem vorliegenden Apparate können circa 250 bis 300 Versuche per Stunde mit gehöriger Genauigkeit ausgeführt werden, wobei indessen eine zweite Person die gefundenen Resultate zu notiren hat.

Um die Aufzeichnungen deutlich und übersichtlich darzustellen, liefert der Verfertiger des Instrumentes zweckmäßig eingerichtete Formulare, von welchen wir als Beispiel ein Bruchstück hier folgen lassen. Es enthält dasselbe die Beobachtungsresultate über Stärke und Elasticität zweier

Sorten Baumwollgarne von gleicher Feinheitsnummer, aber ungleicher Qualität.

Baumwollen-Garn Nr. 40 Zettel (aus Maco-Baumwolle). Angekauft von ꝛc. ꝛc.								Baumwollen-Garn Nr. 40 Eintrag (geringere Baumwolle). Angekauft von ꝛc. ꝛc.							
Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge.	Elasticität.	Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge.	Elasticität.	Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge.	Elasticität.	Doppelfaden. Tragkraft.		250 Millimeter Länge.	Elasticität.
Summa von 10 Versuchen.	Grm.		Mm.		Grm.		Mm.		Grm		Mm.		Grm.		Mm.
	430		20		250		10		250		9		180		11
	456		20		412		15		320		7		200		10
	370		12		370		10		280		12		180		9
	240		10		428		20		190		7		170		6
	426		15		380		10		160		9		280		12
	385		12		412		20		305		12		280		12
	360		12		385		10		380		10		200		12
	440		16		411		12		210		6		120		6
	420		15		379		15		320		12		150		6
3,847	320	144	12	3,806	379	140	18	2,775	360	99	15	1,950	190	96	12
	400		12		415		15		160		11		200		10
	365		13		358		11		160		10		220		14
	300		12		389		10		270		10		200		6
	410		16		423		20		280		10		150		12
	412		15		392		16		320		12		200		9
	420		12		492		17		280		11		200		7
	230		10		364		10		320		12		200		10
	468		16		461		20		310		11		260		10
	430		15		413		17		310		10		290		14
3,935	500	141	20	4,109	402	150	14	2,730	320	113	16	2,060	140	99	7

Zu interessanten Ergebnissen führen auch vergleichende Versuche der Stärke ꝛc. von gefärbten und ungefärbten Fabricaten.

Der betreffende Meßapparat wird in zwei Arten ausgeführt: der einen, etwas wohlfeileren, dient das hölzerne Kästchen, in welchem das Instrument aufbewahrt wird, zugleich als Gestelle. Es ist dasselbe in Fig. 8 dargestellt, wie es zum Gebrauche hergerichtet werden muß. Hierbei bezeichnet A das Kästchen, B den Schieberdeckel desselben. Der Apparat selbst ist an der inneren Seite des Deckels befestigt, und es wird der letztere bei der Aufstellung ausgezogen, umgewendet und bis auf eine gewisse Tiefe in das aufrecht gestellte und mittelst der Klammer C an den Rand eines Tisches D befestigte Kästchen A eingeschoben. Bei dem eigentlichen Apparate sind zwei Haupttheile zu unterscheiden: der obere E zur Bestimmung der Stärke des Fadens dienend, und der

untere F zur Ermittelung der Elasticität. Das metallene Gehäuse E enthält eine Schraubenfeder, an deren oberes Ende die abwärtsgehende Stange a befestigt ist. Die Hülse E ist der Länge nach aufgeschlitzt und trägt vor dieser Spalte eine dünne Leitstange b, an welcher sich die beiden Zeiger c und d verschieben lassen und zugleich auf eine an der Hülse vorhandene Scala weisen. Der obere Zeiger c ist mit dem oberen Ende der Stange a verbunden und soll immer auf dem Nullpunkte der Scala stehen, wenn jene nicht angezogen wird. Zum genauen Einstellen des Zeigers dient übrigens die unterhalb der Hülse angebrachte Schraubenmutter h. Der untere d dagegen läßt sich frei an dem Stäbchen b verschieben, ohne von selbst daran hinunterzugleiten. An der Stange a befinden sich ferner die Rolle e, die beiden Leitrollen f und die zur Bestimmung der Elasticität dienende Rolle F mit kreisförmiger Scala und Zeiger.

Beim Gebrauche des Apparates muß vorerst der Zeiger d bis zur Berührung mit c hinaufgeschoben und ebenso der Zeiger der Scheibe F auf Null gestellt werden. Dann wird der zu prüfende Faden G über die Rolle e gelegt, dessen beide Enden mit der rechten Hand zusammengefaßt und mit dem Daumen der linken Hand zwischen die Leitrollen f und die Scheibe F hineingeschoben. Die Stellung der letzteren ist so geordnet, daß sie sich auch bei der geringsten Bewegung des Fadens durch dessen Reibung dreht, und zwar genau um die Strecke, um welche sich jener vorwärts bewegt hat. Der Faden G wird nunmehr gleichmäßig nach unten gezogen, bis er bricht. Die dadurch frei gewordene Stange a steigt mit dem Zeiger c in Folge der auf sie wirkenden Federkraft wieder in die Höhe, läßt aber den Zeiger d auf dem Punkte der Scala stehen, bis zu welchem derselbe während des Zuges am Faden hinuntergedrückt worden ist, und jener zeigt nun auf der Scala die Anzahl der Gramme an, welche zum Zerreißen des Fadens erforderlich gewesen sind. Weil aber der Faden doppelt genommen wurde, so gilt nur die Hälfte jener Zahl. Stünde z. B. nach dem Abreißen des Fadens der Zeiger d auf der Zahl 300, so würde die Tragkraft des geprüften Fadens 150 Gramme ausmachen. Gleichzeitig ist aber auch die Elasticität gemessen und durch den Zeiger auf der Scheibe F angezeigt, an deren Scala jeder Theil die Länge von 1 Millimeter repräsentirt. Die Länge des einfachen Fadens zwischen den beiden Rollen e und F beträgt genau 250 Millimeter.

Die Gründe, welche die Anwendung einer Fadenschleife, statt eines einfachen Fadens, bei der Prüfung als zweckmäßig erscheinen lassen, sind folgende: 1) läßt sich auf diese Weise der Faden am einfachsten und

schnellsten mit dem Apparate verbinden; 2) prüft man dabei eine Fadenlänge von 500 Millimeter, bei sehr reducirter Längendimension des Apparates.

Da die Einrichtung dieses Instrumentes auf dem Princip der Federwaage beruht, so läßt sich dasselbe eben so gut zum Abwägen leichter Gegenstände benutzen, zu welchem Zwecke das untere Ende der Stange a mit einem Haken versehen ist.

Die Apparate zur Prüfung von Baumwollgarnen und Rohseide bedürfen einer Tragkraft von höchstens 1 Kilogramm, diejenigen für Nähfaden und Nähseide einer solchen von höchstens 10 Kilogram. Bei letzteren Materialien wäre indessen das Zerreißen von Hand etwas beschwerlich, weßhalb die hierzu dienenden Apparate der zweiten Art (Fig. 9) mit einer Zugrolle und Kurbel H versehen werden. Man schlingt die Enden des Fadens einige Male um die Rolle herum, wobei er sich in die scharf eingeschnittene Rinne derselben einklemmt und dadurch am Gleiten verhindert wird. Auch erhalten diese Apparate ein festeres, aus einer eisernen Stange A' bestehendes Gestell.

Die Preise, zu welchen die Apparate von Hrn. J. Goldschmid, Mechanicus in Zürich, angefertigt werden, sind für

Apparate mit Holzkastengestell (Fig. 8) . . .	Frc. 66. —
„ „ Eisengestell und Kurbel (Fig. 9) . .	„ 76. —
100 gedruckte Formulare zum Aufschreiben der Beobachtungen	„ 4. 05

CXXV.

Der Riesen-Schornstein der chemischen Fabrik von St. Rollox in England.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der höchste und kühnste Schornstein, welcher vielleicht jemals zur Ausführung gelangt ist, ward in den Jahren 1841 und 1842 für die chemische Fabrik von St. Rollox in England hergestellt.

Dieser Schornstein mißt nämlich nicht weniger als 435½ englische Fuß, gleich 70 Klafter (132,7 Met.) Höhe, vom Terrain aus gemessen (ist also nahezu ebenso hoch als der Stephansthurm in Wien).

Der St. Rollox Schornstein, dessen Details in Fig. 11—14 dar-

gestellt sind, hat unten einen äußeren Durchmesser von 40 Fuß (12,6 Met.) und verengt sich oben bis auf 3′ 6″ Durchmesser.

Im Inneren desselben befindet sich — wie gewöhnlich bei solchen Anlagen — ein zweiter ganz freistehender Schornstein von 39 Klaftern (73,9 Met.) Höhe, welcher allein ein sehr respectables Bauwerk bilden würde. Der innere Schornstein hat den Zweck, die starke Abkühlung zu verhindern, und ferner den nachtheiligen Einfluß der Wärme von dem Hauptbauwerke abzuhalten.

Außerdem bildet der Zwischenraum ein sehr kräftiges Ventilationsmittel für die Fabrikräume.

Bei so hohen Constructionen kann man nicht, wie für kleine Schornsteine üblich, die Mauerdicke empirisch bestimmen, sondern es muß dieselbe je nach der Festigkeit des Materials und nach der zulässigen Belastung genau berechnet werden.

Im vorliegenden Falle ist für das angewendete, sehr gute Ziegelmaterial der Druck von 102 Cent. per Quadratfuß (5,7 Kil. per Quadratcentimeter) nicht überschritten, sondern bei Erreichung dieser Maximalgrenze eine Verstärkung des Mauerwerks angeordnet.

Die oberen 15 Klafter (28 Met.) des äußeren wie des inneren Schornsteins sind nur 1 Ziegel, d. h. 11 Zoll stark. Unten beträgt die Dicke des 70 Klafter (132,7 Met.) hohen Mauerwerkes nicht mehr als 2′ 9″ (0,87 Met.).

Der Grundstein dieses Riesenbaues ward am 29. Juni 1841 gelegt, und schon 12 Monate später, am 29. Juni 1842 die obere Bekrönung desselben vollendet.

Am kühnsten war jedenfalls das in Fig. 11 dargestellte Gerüst für den letzten Theil des Mauerwerkes. Als nämlich die Ausführung bis zum Niveau des 39 Klafter (73,9 Met.) hohen inneren Schornsteines gediehen war, legte man auf die obere Bekrönung desselben einige starke Hölzer, und errichtete darauf ein neues ganz freistehendes Gerüst, welches weitere 31 Klafter (58,8 Met.) Höhe mißt, und welches zur Vollendung des äußeren Schornsteines diente.

Dieses letztere Gerüst war in üblicher Weise gezimmert, und durch Eisenwerk verbunden. Für den ersteren Theil der Rüstung hat man jedoch, ganz ohne Verzapfung, und — mit Ausnahme weniger Klammern — auch ohne Eisenwerk, die Hölzer nur durch Stricke an einander befestigt, wie dieß in England üblich ist, woselbst Holz- und Zimmermannslohn hoch im Preise steht.

Eine ähnliche Construction ist auch in den Jahren 1847 und 1848 für den Bau des etwa 240 Fuß (75,8 Met.) hohen Thurmes für

die Hamburger Wasserleitung angewendet worden. Das achteckige Gerüst stand ebenfalls frei von der Mauer, damit die letztere vor den unvermeidlichen Schwankungen des Holzwerkes bei starken Stürmen bewahrt bleibe.

Mit Ausnahme der Hauptsäulen kamen nur Rundhölzer von 6 bis 7 Zoll (0,158 — 0,184 Met.) zur Anwendung. Dieselben wurden einfach aneinandergelegt, dann mit getheerten Hanfseilen umwickelt, und durch Eintreibung von Holzkeilen angezogen.

Diese Constructionsart hat sich trotz des häufigen Wechsels der Witterung gut bewährt, obwohl das Gerüst über Winter stehen bleiben und im Frühjahre zur Vollendung des Thurmes so wie zur Hinaufschaffung schwerer Quadern benutzt werden mußte.

Man hat lediglich die Keile nachgetrieben und einzelne Stricke ausgewechselt, was sich bei so zahlreichen Verbindungen leicht bewerkstelligen läßt. Die Schwankungen des Gerüstes betrugen auf 240 Fuß (75,8 Met.) Höhe bei heftigen Stürmen etwas über 7 Zoll (0,184 Met.). A. Fölsch. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1867 S. 42.)

CXXVI.

Ueber die galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc., sowie über mehrfarbige Vergoldung und über Gold- und Silberincrustationen; von H. Bouilhet in Paris.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1867, S. 377.

Nach dem Wunsche des Vorsitzenden unserer Gesellschaft habe ich unter den von Christofle und Comp. auf dem Marsfelde ausgestellten Gegenständen solche ausgesucht, welche in Bezug auf Neuheit der zu ihrer Erzeugung angewendeten Processe oder auf Vervollkommnung bereits bekannter Methoden von Interesse sind.

Zunächst werde ich die Mittel besprechen, welche zur galvanoplastischen Reproduction von Büsten, Statuen und Gruppen in geschlossenen Formen dienen. Es ist dieß ein neuer, einer großen Weiterentwickelung fähiger Industriezweig, welcher die getreueste Wiedergabe der Werke der Bildhauerei, ohne jede Ciselirung und sonstige Ueberarbeitung, ermöglicht.

Dann werde ich die Art und Weise erörtern, in welcher die von mir vorgelegten Gold- und Bronzearbeiten ausgeführt worden sind.

Diese Arbeiten sind nicht Schöpfungen der Galvanoplastik, sondern im Gegentheil das Werk talentvoller Künstler, welche bei Ausführung derselben ihre ganze manuelle Geschicklichkeit zur Anwendung gebracht haben; da indessen die polychrome oder mehrfarbige Decoration dieser Gegenstände mittelst galvanischer Processe erzeugt worden ist, so werde ich mich vorzugsweise in dieser Beziehung über dieselben auslassen und die Hülfsmittel, welche dieses Verfahren dem Künstler zur Verfügung stellt, erörtern.

Galvanoplastische Darstellung von Büsten, Statuen ꝛc.

Bekanntlich kann man durch Eintauchen der beiden Poldrähte einer galvanischen Batterie in eine diesem Zwecke entsprechend bereitete Metallösung das in der letzteren enthaltene Metall mit dem Glanze und der Dichtigkeit ausfällen, welche sich ihm sonst nur auf mechanischem Wege ertheilen lassen.

Es ist ferner bekannt, daß, wenn man einen aus Metall bestehenden Gegenstand, selbst von den zartesten Formen, oder ein beliebiges Modell mit den tiefsten Falten und Unterschneidungen in einem zweckentsprechend bereiteten Metallbade der Einwirkung des galvanischen Stromes aussetzt, beide sich sofort mit einer Schicht des in der Lösung enthaltenen Metalles überziehen. Ebenso ist es bekannt, daß bei genügend langer Einwirkung des elektrischen Stromes der Metallgegenstand einen soliden Ueberzug der schönsten, von den im Bade enthaltenen Metallen herrührenden Farben erhält, und daß man die Form mit einer Metallschicht überzogen erhalten kann, welche so stark ist, daß man eine ganz genaue Reproduction des angewandten Gegenstandes besitzt.

Zur Herstellung der Hohlform z. B. von einer Bürste wird Guttapercha auf 70° C. erhitzt, und dann mittelst der Presse oder einfach mit der Hand auf die eine Hälfte des Modelles aufgepreßt. Sobald die Masse beinahe vollständig erkaltet ist, nimmt man sie vom Modelle ab, und dann verfährt man mit der anderen Seite des Modelles auf gleiche Weise, so daß man eine aus zwei Hälften bestehende Form erhält, welche das Modell mit seinen Details genau reproducirt.

Diese Form wird dann mit Graphit eingerieben, um sie leitend zu machen, und dann durch Kupferdrähte mit dem galvanischen Apparate in Verbindung gesetzt.

Wenn man, nachdem die eine dieser Formhälften einige Zeit im Bade gewesen ist, die Operation unterbricht, so bemerkt man, daß sich die hervorspringenden Theile der Form bereits mit Kupfer bedeckt haben, während auf den Fonds oder den vertieften Partien noch nichts abge-

lagert worden ist. Stellt man nun den Strom von Neuem her, so wirkt er wieder in derselben Weise; der Metallniederschlag wird stärker und die hohlen Stellen haben, nachdem die Ränder der Form bereits zu dick geworden sind, noch lange nicht die gehörige Stärke.

Bei flach-erhabener Arbeit läßt sich diesem Uebelstande einfach dadurch abhelfen, daß man die Form in eine andere Stellung bringt und diejenigen ihrer Theile, an denen der Kupferniederschlag am schwächsten ist, der Anode oder dem porösen Gefäße nähert.

Wollte man eine runde Figur auf galvanoplastischem Wege dadurch herstellen, daß man einfach die beiden Hälften der Form, aus denen sie besteht, verbindet, so würden ungeachtet aller Vorsichtsmaßregeln nur die Ränder mit Kupfer bedeckt werden, das Innere der Form aber würde unvollendet bleiben.

Es war deßhalb nöthig, bei der Herstellung von runder Arbeit auf galvanoplastischem Wege zunächst den Niederschlag in zwei Basreliefs herzustellen, dann die auf diese Weise erhaltenen beiden Hälften durch Zusammenlöthen mit einander zu verbinden, um ein vollständiges Ganze zu erhalten.

Die Ausführung dieses vielfach angewendeten Verfahrens ist aber mit großen Schwierigkeiten verbunden und gelingt nur sehr geschickten Händen. Deßhalb wurde der Versuch gemacht, ein anderes Verfahren einzuführen, welches auf das Princip der löslichen Anode basirt ist; wir verdanken dasselbe dem berühmten Physiker Jacobi in St. Petersburg. Wenn man mit dem positiven Pole der Batterie eine Platte des Metalles verbindet, welches in der Lösung enthalten ist, so löst sie sich bekanntlich im Bade in einer Quantität auf, welche der Menge des am negativen Pole abgelagerten Metalles nahezu äquivalent ist. Vor der Vereinigung der beiden Formhälften wird daher die Silhouette des auszuführenden Gegenstandes in einer Kupferplatte in groben Umrissen ausgeschnitten und als Anode in die Form gebracht, wo sie als Elektricitätsleiter wirkt und sich gleichzeitig auflöst, wodurch die Ausfällung des Kupfers auf die Form erleichtert und beschleunigt wird.

Allein auch dieses Verfahren erwies sich als unpraktisch; denn nach Verlauf mehrerer Tage bekam das Kupfer in Folge seiner Auflösung Risse, der Strom wurde unterbrochen und schließlich hörte der ganze Proceß auf, bevor die Operation zu Ende geführt werden konnte. Man gab daher auch diese Methode wieder auf.

Dagegen kam Lenoir, der bekannte Erfinder der Gasmaschine, im Jahre 1858 auf den glücklichen Gedanken, die lösliche Anode durch eine unlösliche, aus Platindraht bestehende Anode zu ersetzen.

Dieses Metall erhält, da es von Sauerstoff und Schwefelsäure nicht angegriffen wird, die Stärke des galvanischen Stromes unvermindert. Lenoir verfuhr in nachfolgender Weise:

Mit großer Geduld und Geschicklichkeit construirte er aus Platindraht ein Gerippe, welches die Formen des zu copirenden Gegenstandes möglichst nachahmte. Die Enddrähte dieses Skelettes wurden mit einander verbunden und in ein kleines Glasrohr gesteckt, um sie von der in Gutta-percha ausgeführten Form zu isoliren. Bei diesem, wie bei dem nachher zu beschreibenden ähnlichen Verfahren muß dafür gesorgt werden, daß am oberen Theile der Figur ꝛc. eine Oeffnung bleibt, damit das am Platindrahte sich entwickelnde Sauerstoffgas entweichen kann; eine zweite Oeffnung muß am unteren Theile angebracht werden, um die Metallsolution erneuern zu können, welche sonst sehr bald erschöpft würde. Die geschlossene und auf diese Weise vorgerichtete Form wird nun am negativen Pole der Batterie angebracht, und die Platindrähte werden mit dem positiven Pole in Verbindung gesetzt.

Sofort beginnt am Platindrahte eine reichliche Entwickelung von Sauerstoffgas; das Bad wird mittelst mehrerer, mit Kupfervitriolkrystallen gefüllter Säcke von Gutta-percha fortwährend gesättigt erhalten.

Denjenigen, welche diese sinnreiche Verbesserung praktisch zu verwerthen versuchten, gelang es aber doch nicht, aus diesem Verfahren den ganzen Vortheil zu ziehen, welchen es zu gewähren vermag, und dieß ist einleuchtend, wenn man berücksichtigt, daß zur Darstellung einer Büste von der Größe der von mir vorgezeigten das Platindrahtskelett 120 bis 140 Grm. Platin erfordert und daß die Operation 20—25 Tage dauert; die Kosten und der Zeitaufwand würden daher sehr beträchtlich, wenn eine Statue in natürlicher Größe herzustellen wäre.

Die Sache blieb seit dieser Zeit ruhen, bis das Lenoir'sche Verfahren vor einigen Jahren Eigenthum von Christofle und Comp. wurde. Ich hatte somit Gelegenheit dasselbe praktisch auszuführen, jedoch nur in engen Grenzen; endlich sahen wir uns veranlaßt, eine bedeutende Arbeit nach dieser Methode auszuführen, die Frage wurde daher in unseren Ateliers von Neuem aufgenommen und fand durch die Mithülfe des Hrn. Sonolet, des Ingenieurs unserer Anstalt, vor nunmehr zwei Jahren eine durchaus befriedigende Lösung.

Sonolet bedachte, daß das Blei mit Leichtigkeit die schwierigsten Formen annehmen würde, welche der Anode gegeben werden müssen, und da dieses Metall, wie Planté's Untersuchungen dargethan haben, in elektrochemischer Beziehung wie das Platin sich verhält, so versuchten wir das Platin durch Blei zu ersetzen, und seitdem wird das neue Ver-

fahren von uns mit dem günstigsten Erfolge angewendet. Die Benutzung des Bleies gewährt uns in der That alle mit der Anwendung des Platins verbundenen Vortheile, nämlich mäßigen Preis, Dehnbarkeit und Unveränderlichkeit in Säuren, ohne die Nachtheile desselben darzubieten. Begreiflicher Weise hat es gar keine Schwierigkeit, die inneren Kerne aus Blei anzufertigen, und wenn derselbe Gegenstand mehrfach copirt werden soll, so kann man mit Aufopferung einer Form eine grobe Copie des zu reproducirenden Stückes herstellen, mit deren Hülfe sich die erforderliche Anzahl von Kernen anfertigen läßt.

In die fertigen Kerne werden mehrere Löcher gebohrt, damit die Flüssigkeit ungehindert circuliren kann; dann werden sie in das Innere der Form gebracht und durch isolirte Stützen in gleichmäßiger Entfernung von den Wandungen derselben erhalten. Hierin liegt der größte Vortheil des Verfahrens, indem der Niederschlag des Metalles sehr regelmäßig stattfindet, denn jeder Punkt der Copie befindet sich stets in gleichem Abstande von der Anode.

Die Bleibleche werden mit dem positiven Pole auf dieselbe Weise verbunden wie der Platindraht bei dem Lenoir'schen Verfahren; sie überziehen sich mit einer dünnen, aber doch genügend schützenden Haut von braunem Oxyd und es findet an ihnen eine reichliche Entwickelung von Sauerstoffgas statt, durch welches die Erneuerung der Flüssigkeit, folglich auch die Bewegung befördert wird, welche erforderlich ist, damit das der abzulagernden Kupfermenge entsprechende Flüssigkeitsvolum in die Form gelangen kann. Ich lege der Gesellschaft eine Kugel vor, welche wir nach diesem Verfahren zu dem Zwecke angefertigt haben, uns von dem regelmäßigen Verlaufe des Processes zu überzeugen; dieselbe ist in der Mitte durchgeschnitten, so daß sich leicht erkennen läßt, daß der Niederschlag sich sehr regelmäßig abgesetzt hat, da sich alle Punkte der Kugel in gleichem Abstande von der ihr regelmäßig concentrischen bleiernen Anode befanden.

Bedeutende, noch jetzt in der Industrie-Ausstellung befindliche Statuen und sehr große, für das neue Opernhaus bestimmte Arbeiten, Colossalfiguren von 4—5 Meter Höhe, welche ihrer Vollendung entgegensehen, werden, wie wir hoffen, den Bildhauern beweisen, welche Hülfsmittel ihnen die Galvanoplastik zur getreuen Reproduction ihrer Werke zur Verfügung stellt.

Vergoldung mit mehrfarbigem Golde.

Ich gehe nun auf die Methoden über, nach denen wir die polychrome oder mehrfarbige Decorirung der von mir vorgelegten Goldarbeiten ausführen.

Die Künstler der Zeit Ludwigs XVI. benutzten Legirungen der Edelmetalle zur Anfertigung von Bijoux, welche sich durch sehr feinen Geschmack und sehr hübsche Wirkungen auszeichneten. Diese Effecte vermögen wir vermittelst der Galvanoplastik sehr leicht und mit weit geringeren Kosten wiederzugeben. Durch geeignetes Vermischen von Kupfer- und Zink-, sowie von Kupfer- und Zinnlösungen läßt sich Guß- und Schmiedeeisen mit Messing und mit Bronze überziehen, und diese Processe werden bekanntlich industriell angewendet.

Grünes und rothes Gold (weiße und rothe Karatirung), d. h. Legirungen von Gold- mit Silber und von Gold mit Kupfer sind auf galvanoplastischem Wege bereits gleichfalls erzeugt worden, aber nur sehr selten, da die Darstellung eines regelmäßig erfolgenden Niederschlages dieser Legirungen mit sehr bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft ist.

Ich will daher das Verfahren nicht als neu bezeichnen, sondern nur darauf aufmerksam machen, welche Vortheile dasselbe dem Künstler gewähren kann, bei der Mannichfaltigkeit der Farbentöne, welche durch Anwendung der elektrochemischen Methoden erzielbar sind.

Die Niederschläge von grünem Golde werden mittelst eines Bades dargestellt, dessen Zusammensetzung zu den relativen Mengen der in der niederzuschlagenden Legirung vorhandenen Metalle in gar keiner Beziehung steht. Folgende Vorschriften können bei derartigen Arbeiten als Anhaltspunkt dienen.

In ein gut arbeitendes Bad von gelbem Golde, welches 5 — 6 Grm. Gold per Liter enthält, leitet man mehrere Stunden lang einen elektrischen Strom, nachdem man am positiven Pole des Apparats ein Blech von reinem Silber befestigt hat. Sobald das am negativen Pole sich ablagernde Metall die gewünschte grünliche Nüancirung zeigt, unterbricht man die Operation und ersetzt die Silberanode durch eine aus grünem Gold bestehende Anode, worauf das Bad zum Gebrauche fertig ist. Die Effecte, welche die von mir vorgelegten Proben zeigen, sowie sämmtliche Vergoldungen an dem Tafelaufsatze der Stadt Paris sind mittelst solcher Bäder ausgeführt worden.

Rothes Gold wird auf analoge Weise dargestellt; in einem gewöhnlichen Goldbade wendet man als Anode ein Kupferblech an, und ersetzt dasselbe durch ein Blech von kupferlegirtem Golde, sobald der gewünschte Effect erzielt ist.

Gold- und Silber-Incrustationen.

Diese Färbungen, welche sich durch Solidität und Dauerhaftigkeit auszeichnen, werden durch eine oberflächliche Metallablagerung erzeugt.

Wir haben in der letzten Zeit versucht, analoge Färbungen durch Incrustiren der Edelmetalle auf galvanischem Wege hervorzubringen.

Fast alle Curiositätensammler sind im Besitze von Gegenständen aus Bronze, welche mit Silber- oder Goldincrustationen bedeckt und Producte des ausdauernden Fleißes chinesischer und namentlich japanesischer Künstler sind.

Bei näherer Untersuchung läßt sich die Ausführungsweise dieser Arbeit bald erkennen. Eine aus freier Hand ausgeführte, sehr zarte Gravirung umgibt und begrenzt die Vertiefung, welche mit dem Edelmetall incrustirt werden soll; dann wird ein Silberdraht, welcher einen größeren Durchmesser hat als die auszufüllende gravirte Zeichnung, in kurzen und leisen Schlägen mittelst sogen. Mattirpunzen eingetrieben.

Die über der Ebene der Zeichnung hervorstehenden Metalltheile werden erforderlichen Falles mit der Feile oder durch Poliren beseitigt. Es ist dieß eine wahre damascirte Bronze.

Eine andere Decorationsmethode dieser Art scheint mehr eine Gold- und Silbermalerei auf Bronze zu seyn. Bei den in dieser Weise verzierten Gegenständen, welche übrigens weit seltener sind als die vorhin erwähnten, liegt das Edelmetall auf der Bronze in Form von Blumen, Sträuchern, Vögeln, Ornamenten ꝛc. von ziemlich großen Dimensionen, und zwar in derselben Ebene mit der Oberfläche der Bronze, so daß es dem Anscheine nach einen nur ganz oberflächlichen Niederschlag bildet.

Die von den Japanesen zur Ausführung dieser Art von Decoration angewendeten Mittel kennen wir nicht. Die Stücke, welche wir selbst in Händen gehabt haben, sind sehr alt; dieses Verfahren ist jedoch immer noch gebräuchlich, denn auf der Industrie-Ausstellung haben wir in den japanesischen Glasschränken mehrere Exemplare dieser Decorationsart gesehen.

Unsere Bemühungen bezweckten keineswegs, das Verfahren der Japanesen aufzufinden, wir suchten nur die von ihnen erzielten Effecte zu reproduciren und glaubten diese Aufgabe durch Aetzen mittelst Scheidewasser und mittelst galvanischer Processe lösen zu können, was sich auch bestätigte.

Die Methode, welche sich uns als die zweckmäßigste erwies, ist folgende.

Die später in Silber oder Gold erscheinende Zeichnung wird auf dem zu incrustirenden Gegenstande zunächst in Gouache angelegt, welches leicht haftet und dem Künstler den zu erzielenden Effect unmittelbar vor Augen führt.

Hierauf werden mit einem weder von Säuren noch von Alkalien angreifbaren Firnisse sämmtliche nicht mit Gouache bedeckte Theile des Gegenstandes überzogen, worauf der Gegenstand, mit dem positivem Pole

der Batterie verbunden, in ein Bad von stark verdünnter Salpetersäure gebracht wird. Das Bleisalz, aus welchem das Gouache besteht, wird aufgelöst, und das Metall an den dadurch bloßgelegten Stellen angegriffen. Ist die auf diese Weise entstandene Vertiefung tief genug, so kommt das Stück nach sauberem Abspülen sofort in ein schwaches, kaltes Silber- oder Goldbad, in welchem es der Einwirkung des galvanischen Stromes unterworfen wird.

Das Gold, bez. das Silber beginnt sogleich sich niederzuschlagen und haftet der durch das Scheidewasser hervorgebrachten Vertiefung fest an. Ist die letztere von dem niedergeschlagenen Edelmetalle angefüllt, so wird die Operation abgebrochen, der Firniß wird beseitigt und das Stück aus freier Hand polirt, wodurch das überschüssige Metall entfernt wird, so daß die Umrisse der Zeichnung scharf hevortreten.

Soll eine größere Anzahl von Stücken mit denselben Decorationen verziert werden, so werden dieselben nach den beim Decoriren von Porzellan üblichen Methoden abgezogen und auf die zu decorirenden Stücke übertragen.

Die nach diesem Verfahren angefertigten Gegenstände sind die ersten, welche die von den Japanesen erzielten Effecte wiedergeben. Dieselben liefern einen neuen Beweis, daß man die mannichfaltigsten Wirkungen mittelst einer wohldurchdachten Anwendung der galvanischen Processe zu erzielen vermag und daß die dadurch dem Künstler gebotenen Hülfsmittel sehr bedeutend sind.

CXXVII.

Grüne's Verfahren, Porzellan und Glas auf photographischem Wege zu decoriren.

Im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 458 wurde über die ausgezeichneten eingebrannten Photographien auf Porzellan, Glas und Email (zur Decoration von Tassen, Tellern, Gläsern ꝛc.) berichtet, welche Hr. W. Grüne (Firma: Eduard Grüne in Berlin) auf die Pariser Industrie-Ausstellung geliefert hat.

Hr. Grüne hat auf sein Verfahren in England ein Patent genommen; im Mechanics' Magazine, Juli 1867, S. 18 ist dasselbe folgendermaßen beschrieben:

Die erste Operation besteht in der Reproduction von Stichen, Litho-

graphien oder anderen Zeichnungen auf Negativplatten mittelst der gewöhnlichen photographischen Methoden. Nachdem dann die Negative fixirt und ausgewaschen sind, werden sie mittelst Platinchlorid schwarz gefärbt, hernach getrocknet und mit einem Fluß bedeckt, der in einer gewöhnlichen Muffel eingebrannt wird. Die auf diese Weise präparirte Platte kann wie eine gewöhnliche Glasplatte behandelt werden, ohne daß die Zeichnung durch Einwirkung der chemischen Reagentien, mit welchen sie später in Berührung kommt, in irgend einer Weise leidet. — Die nächste Operation besteht im Präpariren der Copien von der Negativplatte. Die auf die beschriebene Weise erhaltenen Negativplatten werden in der Dunkelkammer auf der Seite, auf welcher die Zeichnung befindlich ist, mit dickflüssigem Jodcollodium übergossen, in ein Bad von salpetersaurem Silberoxyd getaucht, nach Verlauf von zwei bis drei Minuten wieder herausgenommen und in der Art in einen Rahmen gelegt, daß die freie Seite des Glases nach außen gerichtet ist, während das Collodiumhäutchen durch einen in kurzer Entfernung vom Glase befindlichen geschwärzten Deckel vor der Einwirkung des äußeren Lichtes geschützt ist. Dieser Rahmen wird einige Minuten lang dem Tages- oder einem künstlichen Lichte ausgesetzt, worauf die Platte herausgenommen und in eine Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und Schwefelsäure getaucht wird. Sämmtliche mit dem Lichte in Berührung gekommene Stellen erscheinen dann in Silber. Die Platte wird nun mit Wasser abgewaschen, die Fixirung wird durch unterschwefligsaures Natron vollendet, und dann wird die Platte nochmals gewaschen.

Zum Ablösen der die Zeichnung tragenden Collodiumhaut von der Negativplatte verfährt man auf folgende Weise: Die Kanten der Collodiumhaut werden, bevor die Platte trocken geworden ist, mittelst einer Nadel von der letzteren gelöst und dann wird die Platte in Wasser gebracht, welches mit 5 Proc. Glycerin versetzt ist; dabei trennt sich die Collodiumhaut vollständig von der Platte ab und schwimmt auf der Flüssigkeit. Die Negativplatte wird nun abgespült und getrocknet, und kann sofort von Neuem in Gebrauch genommen werden; die mit der Zeichnung versehenen Colldiumhäutchen lassen sich, in der Flüssigkeit schwimmend, lange Zeit aufbewahren.

Die Zeichnungen oder Abdrücke können auch auf directe Weise, mittelst der photographischen Camera, hergestellt werden, jedoch ist dieß weniger vortheilhaft.

Das Färben der auf Collodium angefertigten Zeichnungen umfaßt zwei Operationen, nämlich zunächst die Umwandlung der metallischen Substanz, aus welcher die eigentliche Zeichnung besteht, in andere Me-

talle, und dann die Präparirung des derselben zum Substrate dienenden Häutchens mittelst verschiedener Salze. Soll die Zeichnung nicht in Silber bleiben, so wird das Häutchen, wenn die Zeichnung goldig erscheinen soll, mit Goldchlorid, soll sie stahlgrau erscheinen, mit Platinchlorid behandelt; zu Schwarz benutzt man Iridiumchlorid, zu Braun Palladiumchlorid, beziehentlich in Verbindung mit anderen Metallsalzen.

Ist die eigentliche Zeichnung nach dem beschriebenen Verfahren in irgend einem metallischen Tone dargestellt worden, so wird das Collodiumhäutchen in eine Lösung von Metallsalzen gebracht, mit welcher es sich imprägnirt; mittelst des darauf folgenden Einbrennens lassen sich mannichfaltige Combinationen von Zeichnungen oder Umrissen in verschiedenen Metallen erhalten, ein Metall im anderen, oder auch ein Metall auf farbigem Grunde. Eine Zeichnung in Gold wird in ein Bad von Goldchlorid und salpetersaurem Wismuthoxyd gebracht und zeigt nach dem Einbrennen metallgoldene Umrisse auf glänzendem Goldgrunde, ebenso, wie man Zeichnungen in Silber oder Platin und, durch zweckmäßige Modificationen der Behandlung, jede Combination des zu den Umrissen angewendeten Metalles mit dem den Grund bildenden, hervorzurufen im Stande ist. Farbige Gründe lassen sich durch Anwendung verschiedener Metallsalze — von Eisen, Kupfer, Mangan, Uran, Chrom ꝛc. — ohne Schwierigkeit hervorbringen.

Zum Uebertragen des Collodiumhäutchens und zum Auftragen desselben auf die zu decorirenden Gegenstände dienen große Gefäße, die mit Wasser gefüllt sind, welchem Glycerin zugesetzt worden; der Gegenstand wird, ebenso wie das Häutchen, hineingetaucht und das letztere mittelst eines feinen Haarpinsels auf die Oberfläche des zu schmückenden Artikels aufgetragen, worauf das Ganze aus dem Bade entfernt wird. Beim Trocknen befestigt sich das Häutchen auf jeder beliebig geformten Fläche rasch und ohne Falten zu bilden.

Das Ueberziehen mit dem Glasflusse läßt sich leicht ausführen, indem man das Häutchen mit der wässerigen Lösung eines passenden Metallsalzes bestreicht. Zur Erzeugung metallischer Effecte benutzt man salpetersaures Wismuthoxyd, zur Erzeugung verschiedener Farben salpetersaures oder basisch-essigsaures Bleioxyd, für sich allein, oder mit Borsäuresalzen versetzt.

Das Einbrennen und Poliren der nach dieser Methode verzierten Artikel geschieht in gebräuchlicher Weise; zum Einbrennen benutzt man gewöhnliche Muffeln, welche auf eine passende Temperatur erhitzt werden.

CXXVIII.

Ueber die Darstellungsweise der fetten Oele durch Extraction; von Dr. Herm. Vohl in Cöln.

Im ersten Februarhefte 1867 dieses Journals (Bd. CLXXXIII S. 254) wird meine Abhandlung über die Oelextraction vermittelst Canadol, resp. meine Bemerkungen und Mittheilungen bezüglich der Anwendung des Schwefelkohlenstoffs als Lösungsmittel (s. dieses Journal Bd. CLXXXII S. 319), von Hrn. E. F. Richter, Chemiker in Berlin, in einer Art und Weise besprochen, welche den vollständigsten Beweis liefert, daß derselbe meine Abhandlung nur sehr oberflächlich gelesen und theilweise gar nicht verstanden hat. Ich gebe Hrn. Richter die Versicherung, daß es mir nicht einfiel, seine geschäftlichen Beziehungen durch meine Mittheilungen beeinträchtigen zu wollen, da mir seine Anleitungen und seine Beziehungen hinsichtlich dieses Zweiges der chemischen Technik bisher völlig unbekannt waren. Wenn ich mich zur Widerlegung seiner Entgegnung veranlaßt finde, so geschieht dieß nur hinsichtlich der Wichtigkeit der Sache selbst, um die Unrichtigkeit seiner Angaben und Behauptungen, welche zu Täuschungen und empfindlichen Verlusten Anlaß geben können, darzuthun.

Hr. Richter sagt S. 254: „Nachdem ich mich bereits seit vielen Jahren mit dieser Frage beschäftigt, habe ich zunächst die Ueberzeugung gewonnen, daß in dieser Richtung die Laboratoriumsversuche unmaßgeblich sind.“

Daß meine Versuche jedoch nicht in einem Maaßstabe ausgeführt wurden, welcher denselben den Stempel sogenannter Laboratoriumsversuche aufdrückt, geht daraus klar hervor, daß bei denselben Apparate in Anwendung kamen, die zur Füllung jedesmal 150 bis 200 Pfund Zollgewicht geknirschter Samen-erheischten. Meine Versuche sind vollständig für die Technik maaßgebend, da bei denselben allen Anforderungen, welche in dieser Hinsicht stets gestellt werden müssen, Rechnung getragen wurde.

Hr. Richter erwähnt ferner, daß die Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff kein Versuch mehr, wie ich angebe, sondern eine fertige Fabrication sey.

In meinem Aufsatze ist die Extraction der Samen mittelst Schwefelkohlenstoff von mir nicht als ein bloßer Versuch bezeichnet worden; keineswegs ist jedoch die Aussage Richter's, dieses Verfahren sey

eine fertige Fabrication, richtig. Diese Fabrication ist gleichsam erst im Entstehen begriffen und es müssen noch eine Menge von Erfahrungen gesammelt und benutzt werden, um die bei derselben so oft auftretenden Hemmnisse und Störungen zu beseitigen, ehe man berechtigt ist dieses Fabricationsverfahren als fertig zu bezeichnen.

Nachdem Hr. Richter sich im Allgemeinen über diesen Industriezweig ausgesprochen hat, unterwirft er die bei dieser Extractionsmethode auftretende Zersetzung des Lösungsmittels einer Betrachtung und sucht diese bisher noch nicht erklärte Erscheinung wissenschaftlich zu begründen.

Die Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs (welche auch bei völliger Reinheit desselben eintritt) gibt Hr. Richter nur dann zu, wenn dieser Körper unrein ist oder die Destillation resp. die Trennung des fetten Oeles von dem Lösungsmittel über freiem Feuer stattfindet.

Bekanntlich geschieht jedoch diese Trennung niemals über freiem Feuer, sondern es erfolgt dieselbe immer durch Destillation mittelst Wasserdämpfen (am sichersten durch das Abblasen im Abblaseständer).

Die Trennung des Schwefelkohlenstoffs von dem fetten Oel durch Destillation über freiem Feuer ist aus zwei Gründen nicht angezeigt: 1) weil die dabei eintretende Feuersgefahr so erheblich ist, daß diese Operation (auf freiem Feuer) polizeilich verboten ist (z. B. in der ganzen preußischen Monarchie), auch ein vollständiges Austreiben schon unter 100° C. stattfindet, und 2) weil am Boden der Destillirblase alsdann eine stärkere Erhitzung des Oeles eintritt, wodurch der von dem Schwefelkohlenstoff durch Zersetzung ausgeschiedene Schwefel auf das Oel einwirkt, wie auch die durch das Lösungsmittel aufgelösten und so in das Oel übergegangenen schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens eine Zersetzung erleiden und dadurch schließlich dem Oel ein unangenehmer Geruch und Geschmack ertheilt wird.

Was übrigens die Angabe Richter's bezüglich der schwierigen Entfernung der letzten Antheile des Schwefelkohlenstoffs betrifft, so entbehrt dieselbe eines jeden wissenschaftlichen und thatsächlichen Haltepunktes; sie widerspricht vollständig einer jeden Erfahrung.

Daß der Schwefelkohlenstoff durch Lösung resp. Bindung einer eigenthümlichen (mysteriösen und namenlosen) Säure, durch deren Desoxydation die Bildung des Oeles im Samen stattfinden soll, nach Richter's Ansicht zurückgehalten wird, ist keineswegs wissenschaftlich oder experimentell begründet.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß schwefelhaltige fette Oele (Gemenge von Schwefel und Fetten oder fetten Oelen), der Destillation unterworfen, unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff stets Schwefel-

kohlenstoff liefern, jedoch wird es keinem Chemiker einfallen den als Destillationsproduct erhaltenen Schwefelkohlenstoff als präexistirend anzunehmen.

Da nun bei der Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff die resultirten Oele entweder durch Auflösen des durch Zersetzung des Lösungsmittels ausgeschiedenen Schwefels (freien Schwefels) oder durch die Auflöslichkeit der schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens im Schwefelkohlenstoff stets schwefelhaltig werden, so müssen diese extrahirten fetten Oele nach dem vollständigen Entfernen des Schwefelkohlenstoffs durch Destillation vermittelst direct oder indirect wirkender Wasserdämpfe beim späteren Erhitzen über freiem Feuer stets Schwefelkohlenstoff als Zersetzungsproduct liefern.

Daß das rohe durch Schwefelkohlenstoff ausgezogene Oel nicht sofort als Maschinenöl Anwendung finden kann, beruht nicht, wie Richter angibt, auf der Ausscheidung seiner angenommenen mysteriösen Säure aus der Schwefelkohlenstoffverbindung und Uebertreten in das fette Oel, sondern ist lediglich die Folge eines eigenthümlichen, in den Hülsen der Samen enthaltenen und im Schwefelkohlenstoff löslichen, somit in das Oel übergegangenen Harzes, welches an der Luft Sauerstoff aufnimmt und dadurch die Schmierfähigkeit beeinträchtigt; dasselbe muß durch eine nachträgliche Reinigung entfernt werden, die alsdann stets mit einem Verluste an Oel verbunden ist.

Die bei dieser Extractionsmethode resultirten Samenrückstände sind selbstverständlich pulverförmig und sollen nach Richter noch 2—3 Proc. Oel enthalten. Sie sind nach seiner Ansicht nicht in die Kuchenform mehr überzuführen.

Nach einer guten Operation (im Großen) enthalten die Samenrückstände jedoch im Maximum nie mehr wie $1\frac{1}{2}$ Prcc. Oel und können leicht durch hydraulische Pressen nach vorherigem längerem Liegen an der Luft in die Kuchenform übergeführt werden; es ist unerklärlich wie Richter die Pulverform der Kuchenform vorzieht, da ja erstere zu Verfälschungen besser geeignet ist und außerdem zur Verpackung Säcke oder Fässer erheischt und demnach eine Vertheuerung in Folge derselben bedingt wird, wohingegen die Kuchenform diesen Uebelständen entgegentritt.

Daß die Samenrückstände, welche bei der Extraction vermittelst Schwefelkohlenstoff resultiren, häufig mit einem höchst unangenehmen Geruch behaftet sind und dadurch die Freßlust der Thiere beeinträchtigt wird, ist eine zu bekannte Thatsache, als daß dieselbe durch die bloße Aussage Richter's entkräftet werden könnte.

Daß nach längerem Füttern dieses Samenrückstandes (der Oelex-

traction mit Schwefelkohlenstoff) der Milch und der Butter kein Oel- oder Rapsgeschmack mitgetheilt wird, wie dieses zuweilen beim Verfüttern von Oelkuchen statt hat, spricht wieder für die Thatsache, daß der Schwefelkohlenstoff die schwefelhaltigen Bestandtheile des Samens, die diese Eigenschaft bedingen, mit auszieht und das resultirte Oel schwefelhaltig macht.

Es geht aus Allem klar hervor, daß Richter die Methode der Extraction der Samen mit Schwefelkohlenstoff überschätzt und diejenige mit Canadol, welche die der Schwefelkohlenstoff-Extraction anhaftenden Mängel nicht besitzt, unterschätzt hat.

Cöln, im April 1867.

CXXIX.

Ueber die Verwendung des Canadols zur Extraction der Oelsamen; von Dr. H. Vohl.

Im zweiten Maiheft 1867 dieses Journals (Bd. CLXXXIV S. 362) hat Hr. C. Kurtz, Fabrikant in Cöln, meine Angaben bezüglich der Extraction der Oelsamen vermittelst Canadol einer Besprechung resp. Kritik unterworfen und meine Mittheilungen, die Schwefelkohlenstoff-Extraction betreffend, mannichfaltig in Zweifel gezogen.

Ich halte es demnach im Interesse der Sache selbst für unerläßlich, auf die Kurtz'schen Aeußerungen näher einzugehen und die Unhaltbarkeit derselben darzuthun.

Zunächst beanstandet Hr. Kurtz die Annahme der Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs während der Extraction der Samen; er sagt nämlich S. 662 und 663: „Eine Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs, wenn dieselbe nicht noch anderweitig nachgewiesen ist, kann also auf diese Weise (durch das Auftreten von Schwefelwasserstoff und Schwefel) nicht begründet seyn; quantitativ (resp. durch Schwefelkohlenstoff-Verlust) ist sie auch nicht bemerkbar.

Diese Annahme des Hrn. Kurtz ist eine ganz irrige, wie aus dem Nachfolgenden erhellen wird.

Die schwefelhaltigen, theils schwer-, theils nichtflüchtigen Zersetzungsproducte, welche durch die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs auf die Samenbestandtheile resultiren und in dem fetten Oele gelöst bleiben, sind bisher ihrer Natur nach so gut wie nicht gekannt. Es ist nur der

Schwefelgehalt des resultirten Oeles, der die Gegenwart der schwefelhaltigen Verbindungen constatirt. Der bei der Extraction auftretende leichtflüchtige Schwefelwasserstoff, welcher in dem angewandten Schwefelkohlenstoff nicht präexistirte, gab zuerst Kunde von der statthabenden Zersetzung, resp. von dem Zerfallen des Lösemittels. Der Schwefelwasserstoff allein kann jedoch selbstverständlich nicht für die Qualität und Quantität der anderen Zersetzungs- und Spaltungsproducte maßgebend seyn.

Bei der Extraction mit Schwefelkohlenstoff ist ferner ein gewisser unvermeidlicher Verlust des Lösemittels eine zu bekannte Thatsache, als daß man dieselbe in Abrede stellen könnte. Die Quantität des unvermeidlichen Verlustes ist aber je nach der Temperatur und anderen Zufälligkeiten sehr veränderlich, und es ist demnach selbstredend augenblicklich absolut unmöglich zu bestimmen, welcher Theil des Gesammtverlustes der eigentlichen Zersetzung und welcher dem unvermeidlichen Verluste durch Verdunstung ꝛc. zuzuschreiben ist.

Das beständige Auftreten des Schwefelwasserstoffs bei dem Extrahiren der Oelsamen mit schwefelwasserstofffreiem Schwefelkohlenstoff, sowie der Schwefelgehalt aller vermittelst dieser Methode resultirter Samenöle, sprechen unzweifelhaft für die statthabende Zersetzung des Lösungsmittels.

Inwiefern noch das Sinapin bei den Cruciferen vielleicht einen Antheil an dieser Zersetzung nimmt, muß ich einstweilen dahin gestellt seyn lassen; doch ist es nicht unwahrscheinlich, daß auch dieser Körper bei der Zersetzung mitspricht. Besonders wird dieses der Fall seyn, wenn Wasser in Thätigkeit tritt, und demnach wird frischer, wasserreicher Same mehr wie alter und trockener Same Veranlassung zur Zersetzung dieses Lösungsmittels geben.

Auch haben directe Versuche letztere Ansicht bestätigt. Nichts destoweniger werden noch eine Reihe von Versuchen den wahren Thatbestand erst feststellen können.

Bezüglich der irrigen Ansicht, welche Hr. Kurtz hinsichtlich der Austreibung des Schwefelkohlenstoffs über freiem Feuer entwickelt, verweise ich denselben, um Wiederholungen zu vermeiden, auf meine (vorstehende) Widerlegung der unbegründeten Einwürfe E. F. Richter's.

In Bezug auf die von mir erwähnte Seife, welche das Silber schwärzte und bei welcher es sich zufolge der vorgenommenen Recherchen unzweifelhaft herausstellte, daß man sie aus Oel bereitete welches vermittelst Schwefelkohlenstoff extrahirt worden war, sagt Hr. Kurtz: „Die

von Dr. Vohl untersuchte Seife könnte auch von schlecht gereinigtem Oele herrühren, welches noch etwas Schwefelwasserstoff, mit dem der Schwefelkohlenstoff meist in geringem Grade verunreinigt ist, enthalten hätte."

Von einem Schwefelwasserstoffgehalte des fertigen Oeles kann aber keine Rede seyn, wenn man nicht eine weitere Zersetzung des noch im Oele enthaltenen Lösungsmittels oder aber der in demselben sich vorfindenden schwefelhaltigen Körper annimmt, weil durch die Behandlung des mit den fetten Oelen beladenen Schwefelkohlenstoffs mit Wasserdämpfen (beim Abblasen) schon gleich zu Anfang sich sämmtlicher Schwefelwasserstoff, sowohl der präexistirende wie auch der durch die Zersetzung gebildete, seiner größeren Flüchtigkeit wegen entwickelt wird. Er ist vollständig theils in den zuerstübergehenden Portionen des Destillates, resp. dem Lösungsmitel, enthalten, theils entweicht er gasförmig.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß man den Schwefelkohlenstoff durch einfache Destillation, ohne allen weiteren Zusatz, von seinem Schwefelwasserstoffgehalt befreien kann. Eine Destillation mit Wasserdämpfen liefert dasselbe Resultat; sämmtlicher Schwefelwasserstoff ist auch hier theils in dem zuerst übergehenden Destillat enthalten, theils entweicht er gasförmig.

Es kann somit die Ansicht des Hrn. Kurtz, daß das schlechtgereinigte Oel noch Schwefelwasserstoff enthalten könne, welcher in dem zum Extrahiren angewandten Schwefelkohlenstoff präexistirte, unmöglich richtig seyn und widerspricht jeder Erfahrung.

Die Angabe des Hrn. Kurtz, es komme häufig Oeltrüb mit einem bedeutenden Schwefelwasserstoffgehalt bei der Fabrication ordinärer Seifen in Anwendung, entbehrt eines jeden thatsächlichen Haltepunktes. Dieser Irrthum beruht lediglich auf der Verwechselung des Schwefelwasserstoffs mit Schwefelsäure.

Die Schwärzung des Silbers beruht, wie ich schon früher bemerkt, nur auf den in der Seife vorkommenden Schwefelalkalien, welche in Folge der Einwirkung der Alkalien auf die schwefelhaltigen Körper in dem angewandten Oele während der Verseifung entstanden waren.

Hr. Kurtz sagt weiter S. 363: „Daß in dem mit Schwefelkohlenstoff extrahirten Oele ein harzartiger Körper enthalten sey, welcher die Ursache eines schnellen Ranzigwerdens seyn soll, ist nicht wahrscheinlich, denn solches Oel, in offenen Gefäßen aufbewahrt, ließ nach einem halben Jahre noch keine Veränderung im Geruch und Geschmack wahrnehmen."

Daß eine solche Prüfung, wie Hr. Kurtz sie in Anwendung brachte,

keineswegs zulässig ist, dem Chemiker aber ganz andere und sichere Mittel zu Gebote stehen, um die Veränderungen, resp. das Ranzigwerden und Verharzen des Oeles festzustellen, ist selbstverständlich. Die Geschmacks- und Geruchsempfindungen sind zu einer zweifellosen Constatirung um so weniger geeignet als es nachgewiesen ist, daß Oele oft schon eine Zersetzung erlitten haben können, welche bei der Benutzung derselben als Schmiermaterialien beeinträchtigend auftrat, und durch chemische Untersuchungen unzweifelhaft dargethan wurde, nichts destoweniger aber den Geschmack und den Geruch in keiner Weise alterirte. Außerdem daß der Harzgehalt des Oeles auch durch die Analyse unzweifelhaft nachgewiesen wurde, wird für die Existenz dieser nachtheiligen Substanz in dem Oele noch dadurch ein schlagender Beweis geliefert, daß der mit Canadol erschöpfte Samenrückstand mit Schwefelkohlenstoff behandelt einen harzigen klebrigen Körper an letzteres Lösungsmittel abgibt, der nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs zurückbleibt.

Auf derselben Seite sagt Hr. Kurtz: „Auch bei der Verwendung als Maschinenöl hielt das mit Schwefelkohlenstoff extrahirte Oel sich auf den Messinglagern ungewöhnlich lange, ehe es sich grün färbte, ehe also eine Zersetzung eintrat. Bekanntlich wird in feuchter Atmosphäre schließlich jedes Oel durch das Metall verändert, sehr schnell aber wenn es nur etwas Oelsäure enthält."

Bezüglich dieser Angaben des Hrn. Kurtz ist zu bemerken, daß schwefelhaltige Oele sich selten grün färben, daß sie aber in Folge des Schwefelgehaltes sich in Berührung mit dem Metall häufig schwarz färben (wie man dieses gewöhnlich bezeichnet „schwarz laufen") und zwar in Folge der Bildung eines Schwefelmetalles.

Was das „lange Halten" der Oele auf den Messinglagern betrifft, so hätte jedenfalls die Geschwindigkeit der Bewegung und die Zeit angegeben seyn müssen, um nur in etwas die Schmierfähigkeit des Oeles bemessen zu können. Die Angabe, daß alle Oele in feuchter Atmosphäre schließlich durch das Metall verändert werden und diese Veränderung durch den Gehalt von Oelsäure beschleunigt wird, muß in richtiger Form heißen: schließlich wird jedes Oel bei Gegenwart von Wasser, resp. feuchter Atmosphäre, durch ein Metalloxyd verändert; um so schneller wenn das Oel schon eine Säure enthält. Ist Oelsäure in dem Oele enthalten, so werden die Messinglager unendlich schneller angegriffen, da sie befähigt ist bei gewöhnlicher Temperatur sehr schnell das 20fache ihres Volumens Sauerstoff zu absorbiren und dadurch eine energische Oxydation des Messings einzuleiten. Die gebildeten Metalloxyde lösen sich alsdann in der freien Oelsäure und bilden

zähe pflasterartige Massen, ölsaure Verbindungen. Aus diesem Grunde kann auch die Oelsäure der Stearinfabriken nicht als Maschinenöl verwendet werden, obgleich oft noch große Mengen Olein in derselben vorhanden sind. Dasselbe gilt für die Oele welche durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff aus den Rückständen der Stearinfabriken, resp. Talgschmelzereien gewonnen werden.

Hr. Kurtz sagt weiter, nachdem er den Schwefelkohlenstoffgehalt des Oeles besprochen hat, S. 363: „Solches Oel enthält in den Verbrennungsproducten auch schweflige Säure, während das gut gereinigte Oel (resp. dessen Verbrennungsproduct) vollständig davon frei ist."

Die unrichtige Annahme des Hrn. Kurtz, daß das gut gereinigte, resp. abgeblasene Oel keinen Schwefel enthalte, kann nur in Folge der von ihm angewandten mangelhaften Methode bei dem Nachweis entstanden seyn. Der Nachweis des Schwefels als schweflige Säure in den Verbrennungsproducten ist kein leichter und zuverlässiger. Er kann bei geringem Gehalt nicht ohne einen ziemlich complicirten Aspirationsapparat und Verbrennung erheblicher Mengen Oel mit Sicherheit dargethan werden. Diese Methode ist aber in der Hand des Laien höchst unsicher. Ein sicherer Beweis der An- oder Abwesenheit des Schwefels läßt sich nur mit Kalium und Nitroprussidnatrium erzielen (s. dieses Journal Bd. CLXVIII S. 49). Letztere Methode gibt auch dann noch eine deutliche Schwefelreaction, wenn nach ersterer selbst von der Hand eines Fachmannes dieser Körper nicht mehr mit Gewißheit nachzuweisen ist.

Die Angaben des Hrn. Kurtz bezüglich der Abwesenheit des Schwefels in den mit Schwefelkohlenstoff resultirten Oelen sind folglich nicht allein in Zweifel zu ziehen, sondern sie sind geradezu falsch, weil sie auf einer mangelhaften Nachweismethode basiren. So weit meine Versuche bis jetzt reichen, haben alle Cruciferen beim Behandeln mit Schwefelkohlenstoff schwefelhaltige Oele ergeben, wohingegen bei der Extraction mit Canadol dieselben schwefelfreie Producte lieferten.

Hr. Kurtz bemerkt weiter S. 363. „Eine irrige Voraussetzung, welche man häufig beim Schwefelkohlenstoff gemacht hat und die, wie es scheint, auch von Hrn. Dr. Vohl begangen worden ist, besteht darin zu glauben, im extrahirten Oele befänden sich auch alle die Stoffe nicht, welche nicht vom Lösungsmittel gelöst werden; so enthalte das mit Canadol gelöste Oel den harzartigen Körper nicht, der sich in dem mit Schwefelkohlenstoff gelösten Oele vorfindet, weil er in Schwefelkohlenstoff löslich ist."

Diese Annahme des Hrn. Kurtz ist aber weder thatsächlich noch

wissenschaftlich in irgend einer Weise begründet, vielmehr das Gegentheil als erwiesene Thatsache zu betrachten. Hat nämlich ein Körper eine gewisse auflösende Kraft einem zweiten gegenüber und mischt man alsdann der resultirten Auflösung einen dritten hinzu, der die auflösende Kraft für den zweiten nicht besitzt, so wird die auflösende Wirkung des ersten Körpers beeinträchtigt, resp. von dem gelösten Körper proportional der Zusatzmenge aus der Lösung ausgeschieden.

Auf dieser Thatsache beruht ja eine unendliche Zahl chemischer Trennungen, sowohl in der analytischen wie auch in der technischen Chemie. Versetzt man z. B. eine weingeistige Harz- oder Fettlösung mit Wasser, so wird proportional dem Wasserzusatz das gelöste Harz oder Fett ausgeschieden. Ganz dasselbe gilt auch, wenn man direct eine Mischung von Weingeist und Wasser auf Harz oder Fett einwirken läßt, d. h. es wird sich nur proportional dem Weingeistgehalt von dieser Substanz lösen. Versetzt man eine luftfreie wässerige Blutlaugensalzlösung mit einem Aequivalent luftfreier Chlorwasserstoffsäure, so bildet sich Chlorkalium und Ferrocyanwasserstoffsäure; beide Körper bleiben in der Flüssigkeit gelöst, es findet keine Ausscheidung Statt; setzt man jedoch dieser Flüssigkeit Aether zu oder leitet man Aetherdampf in die Flüssigkeit, so scheidet sich die Ferrocyanwasserstoffsäure in Form zarter Nadeln aus, weil Aether sich nicht als ein Lösungsmittel diesem Körper gegenüber verhält und dessen Löslichkeit in Wasser größtentheils aufhebt. Aus einer wässerigen Kochsalzlösung fällt concentrirte Salzsäure das Chlornatrium aus.

Der Schwefelkohlenstoff macht keine Ausnahme von dieser Regel. Er bewirkt bei allen Substanzen, für welche er keine lösenden Eigenschaften besitzt, eine Ausscheidung, wenn dieselben in einem Medium gelöst wurden, welches auch dem Schwefelkohlenstoff gegenüber sich lösend verhält.

Die lösende Kraft des Schwefelkohlenstoffs ist viel größer wie die des Canadols. Es gibt fast kein Fett oder Harz, welches nicht von dem Schwefelkohlenstoff gelöst wird, wohingegen viele der in Schwefelkohlenstoff löslichen Substanzen in Canadol nicht löslich sind.

Gerade diese geringere lösende Kraft des Canadols macht dasselbe bei der Extraction dem Schwefelkohlenstoff gegenüber so schätzenswerth.

Um noch weitere Beweise zu liefern, daß die Kurtz'schen Ansichten bezüglich der Auflösungskraft des Schwefelkohlenstoffs und des Canadols ganz irrig sind und nur in Folge Mangels betreffender Experimente

oder in Folge schlecht ausgeführter Versuche entstanden seyn können, führe ich nachfolgende Thatsachen an.

Löst man in reinem erwärmten Rüböl Harz auf und versetzt diese Lösung mit Schwefelkohlenstoff, so bleibt dieselbe klar und es findet keine Ausscheidung Statt. Wird dagegen die obige Harzlösung mit Canadol versetzt, so trübt sich sofort das Gemisch und bei hinreichendem Zusatz wird schließlich alles Harz ausgeschieden. Setzt man nun, nachdem die Ausscheidung des Harzes mit Canadol stattgefunden hat, Schwefelkohlenstoff hinzu, so löst sich das Harz wieder auf und man kann nun durch weiteren Canadolzusatz das Harz nicht mehr fällen.

Vermischt man Ricinusöl mit Schwefelkohlenstoff, so löst sich dasselbe augenblicklich auf und bildet eine klare Lösung. Wird dagegen Canadol mit Ricinusöl zusammengebracht, so erhält man eine milchige Emulsion, welche sich in zwei Schichten trennt; das Ricinusöl scheidet sich beinahe vollkommen wieder ab. Aus diesem Grunde können die Ricinussamen nicht allein mit Canadol extrahirt werden; nur ein mildes fettes Oel, welches keine purgirenden Eigenschaften hat, wird denselben durch Canadol entzogen. Vermischt man ein fettes Oel mit Ricinusöl, so erhält man eine klare Flüssigkeit; Schwefelkohlenstoffzusatz verändert sie nicht; dagegen bringt ein Zusatz von Canadol sofort eine Trübung hervor und das Ricinusöl wird am Boden als eine dicke Masse wieder ausgeschieden.

Das Canadol ist deßhalb ein vortreffliches Mittel, um in Oelgemischen Harz und Ricinusöl nachzuweisen. (Bekanntlich wird häufig in den Maschinenölfabriken Ricinusöl und Harz als Verdickungsmittel zum großen Nachtheil der Consumenten in Anwendung gebracht.)

Extrahirt man Raps- oder Rübsamen mit Schwefelkohlenstoff, entfernt das Lösungsmittel vollständig durch Abblasen mit Wasserdämpfen und setzt dem klaren, wasserfreien, erkalteten Oele Canadol zu, so entsteht eine Trübung und schließlich ein Bodensatz, der alle Eigenschaften eines wahren Harzes hat. Derselbe war also von dem Schwefelkohlenstoff den Samen resp. Samenhülsen entzogen worden, gelangte so in das Oel und wurde durch Zusatz von Canadol ausgeschieden. — Aus diesen Experimenten geht klar hervor, daß die Ansichten des Hrn. Kurtz auch in dieser Richtung weder theoretisch, noch thatsächlich gerechtfertigt, und deßhalb nicht stichhaltig sind.

S. 363 sagt Hr. Kurtz: „Ich habe viele unreine Fette extrahirt und sie nachher stets mit den in den Fetten löslichen Körpern verunreinigt gefunden, auch wenn diese Körper im Lösungsmittel vollständig unlöslich waren. Daß Hr. Kurtz bisher

viele unreine Fette extrahirt hat und daß sein Product stets mit den im Fette löslichen Körpern verunreinigt war, wird Niemand bestreiten; daß jedoch diese die Verunreinigung veranlassenden Körper, welche er leider nicht namhaft macht, in Schwefelkohlenstoff unlöslich seyn sollen, ist nicht anzunehmen.

Bezüglich des Lösungsvermögens des Canadols verweise ich Hrn. Kurtz auf meine Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXXII S. 322.

Hr. Kurtz bespricht nun weiter die Behandlung des ausgezogenen Samenrückstandes behufs Entfernung des in demselben enthaltenen Lösungsmittels. Der Vorschlag, den entfetteten Oelsamenrückstand direct mit Wasserdämpfen zu behandeln, ist gewiß nichts weniger als praktisch, und zwar aus folgenden Gründen:

Wie schon früher bemerkt, enthalten die Samen der Cruciferen sogenanntes Sinapin, welches bei Gegenwart einer eiweißähnlichen Substanz (dem Senfemulsin) und Wasser zur Bildung des ätherischen Senföls (Allylsulfocyanür) Veranlassung gibt. Nach Bussy (Journal de Pharmacie, t. XVI p. 39) wird die Bildung des ätherischen Senföls durch die Einwirkung von Myrosin, einer eiweißartigen Substanz, auf myronsaures Kali (beide Körper kommen in den Samen der meisten Cruciferen vor) unter Mitwirkung von Wasser bedingt. Würde man demnach nach der Angabe des Hrn. Kurtz den Samenrückstand der ölgebenden Cruciferen direct mit Wasserdämpfen behandeln, so würde man auf der einen Seite eine Bildung von ätherischem Senföl hervorrufen, welches durch die überschüssigen Wasserdämpfe weggeführt mit in das abgeblasene Lösungsmittel gelangte und so dasselbe verunreinigte, auf der anderen Seite würde aber bei allen Samen der Amyloide das Amylum durch die Einwirkung der Wasserdämpfe eine kleisterartige Masse bilden, welche schlechterdings nicht mehr in eine für das Publicum handliche Form zu bringen wäre, da ja von einem Abdampfen resp. Trocknen im Großen keine Rede seyn kann.

Die Samenrückstände müssen bei vollständigem Ausschluß von Wasser von dem Lösungsmittel befreit werden.

Hr. Kurtz sagt weiter: S. 364: „In kochendem Wasser (welches natürlich durch stets zuströmendes kochendes Wasser auf dem Siedepunkt erhalten werden muß) geht die Dampfentwickelung des Schwefelkohlenstoffs nur langsam vor sich und die letzten Spuren desselben sind sehr schwer zu entfernen, obgleich die Temperaturdifferenz zwischen kochendem Wasser und kochendem Schwefelkohlenstoff beim Atmosphärendruck 52° C. beträgt. Diese Erscheinung ist freilich nicht vereinzelt; bedarf es doch auch einer Temperatur von 150°, um mit Wasser gewaschenes Fett ganz trocken zu kochen."

Auch diese Aufstellungen ermangeln der Richtigkeit, insofern die Dampfbildung des Schwefelkohlenstoffs bei der Siedhitze des Wassers sehr schnell vor sich geht, wenn man nur der Wegschaffung des gebildeten Dampfes Rechnung trägt, d. h. wenn man vermittelst Pumpen resp. Exhaustoren den gebildeten Dampf aus den Samenrückständen entfernt, in welchem Falle das Entfernen des Lösungsmittels aus den Samenrückständen durchaus keine Schwierigkeit darbietet.

Was die Angabe anbelangt, daß das mit Wasser gewaschene Fett erst bei 150° C. sein Wasser vollständig verliert, so hat diese Erscheinung mit der Verdampfung des Schwefelkohlenstoffs nichts gemein; sie beruht lediglich darauf, daß einige Fette resp. fette Säuren ihr chemisch gebundenes Wasser (Hydratwasser) erst bei dieser erhöhten Temperatur ausgeben.

S. 365 sagt Hr. Kurtz: „Ich habe deßhalb zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs aus dem entfetteten Samen einen neuen Weg eingeschlagen, wobei die Rückstände gleich trocken erhalten werden und die Operationen in Bezug auf die Reinheit der Rückstände vom Schwefelkohlenstoff und die Zeitdauer sicher sind.“ Leider entzieht Hr. Kurtz seinen neuen Weg, durch Geheimhalten desselben, jeder Beurtheilung.

Die fernere unrichtige Angabe des Hrn. Kurtz betreffend, daß der Samenrückstand nicht in Pulverform erhalten werde, habe ich der verehrlichen Redaction Proben dieses Rückstandes zur Beurtheilung übersendet.

Seite 366 sagt Hr. Kurtz: „Vergleicht man nach dem Vorstehenden den Werth des Schwefelkohlenstoffs als Extractionsmittel mit dem des Canadols, so erkennt man zunächst, daß keineswegs die chemischen Eigenschaften dem einen dieser Lösungsmittel einen Vorzug geben; darin kann man beiden gleiches Verhalten zuerkennen und es würde dann nur der Preis für die Anwendung entscheidend seyn.“ Aus meinen Versuchen erhellt zur Genüge, welchen Werth diese Aufstellung des Hrn. Kurtz hat, und daß nur Unkenntniß dieselbe veranlaßte.

Schließlich bespricht Hr. Kurtz die Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffs und des Canadols, und gelangt zu der Ansicht, daß das Canadol feuergefährlicher als der Schwefelkohlenstoff sey. Er sagt: „Bei Operationen mit so feuergefährlichen Stoffen ist aber eine Erhöhung der Sicherheit von solcher Wichtigkeit, daß die Anwendbarkeit des Canadols im Großen dadurch wohl hinreichend in Frage gestellt wird.“

Die Feuergefährlichkeit eines Körpers hängt lediglich von seiner Entzündlichkeit resp. Entzündungstemperatur und seiner Verbrennungswärme ab. Liegt die Entzündungstemperatur sehr tief, und ist dabei

seine Verbrennungswärme eine hohe, so ist die Feuergefährlichkeit groß, weil dann durch eine verhältnißmäßig geringe Temperaturerhöhung eine Entzündung stattfindet und die bei dem Verbrennen entstandene Wärme, die Entzündungstemperatur bedeutend übersteigend, stets neue Massen zur Entzündung bringt. Vergleicht man nun die Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffs mit derjenigen des Canadols, so ergibt sich Folgendes: Der Schwefelkohlenstoff ist schon bei einer Temperatur entzündbar, welche wenig höher als die des siedenden Queckfilbers ist. Ein glimmender Span, eine brennende Cigarre vermag den Schwefelkohlenstoff resp. das Schwefelkohlenstoffgas zu entzünden, wohingegen das Canadol erst durch einen flammenden Körper entzündet werden kann, und somit eine bei weitem höhere Entzündungstemperatur erheischt als der Schwefelkohlenstoff. Man ist deßhalb gewiß nicht berechtigt, dem Schwefelkohlenstoff den Vorzug zu geben. — Bezüglich des Preises ist ebenfalls das Canadol dem Schwefelkohlenstoff vorzuziehen. — Außerdem ist bei der Anwendung des Canadols und des Schwefelkohlenstoffs in sanitätspolizeilicher Hinsicht noch zu bemerken, daß beide Anästhetica sind und auf die Gesundheit der Arbeiter einen schädlichen Einfluß ausüben können, daß aber die Einwirkung des Schwefelkohlenstoffs viel nachtheiliger und gefährlicher ist als die des Canadols (siehe Eulenberg's Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen, S. 395 und 518).

Cöln, im Juli 1867.

CXXX.

Ueber die Abscheidung und Benutzung der Fette aus den Seifenwässern der Tuch- resp. Wollewaaren-Fabriken, der Seideschäl-Anstalten, Türkischroth-Färbereien und der in den Leimsiedereien abfallenden Kalkseifen; von Dr. Herm. Vohl.

Der Verbrauch der Seifen resp. fetten Oele zum Walken der Tücher und Wollenwaaren, sowie in der Seide- und Baumwollenindustrie hat so außerordentlich große Dimensionen angenommen, daß die Wiedergewinnung der in dem abfallenden Seifenwasser enthaltenen Fette in ökonomischer Hinsicht angezeigt ist, abgesehen davon, daß in sanitäts-

polizeilicher Hinsicht der Abfluß dieser Wässer in die öffentlichen Canäle oder Schlinggruben Manches zu bedenken gibt.

Schon seit mehr als fünfzig Jahren hat man die Entfettung dieser Seifenwässer an manchen Orten mit Vortheil ausgeführt, und so einen großen Theil des sonst der Benutzung entzogenen Fettes wiedergewonnen. Die Methode bestand und besteht bis jetzt fast ausschließlich in der Zersetzung dieser Wässer mit einer starken Säure, mit Schwefelsäure oder Salzsäure.

Bei dieser Methode findet die Fettabscheidung, selbst wenn dieselbe durch Wärme unterstützt wird, zum großen Theil in Form einer rahmähnlichen Masse statt, die mit nicht geringem Fettverluste gereinigt werden muß.

Diese Läuterung, wobei die Erhitzung gewöhnlich über freiem Feuer vorgenommen wird, ist häufig die Ursache, daß die ohnehin schon braungefärbten Fette noch eine dunklere Farbe erhalten.

Auch ist der bei dieser Operation auftretende Wasserdampf mit flüchtigen Fettsäuren geschwängert, deßhalb für die Umgebung höchst belästigend und auch nicht ohne schädlichen Einfluß auf die Gesundheit mancher Personen. Es werden deßhalb in den preußischen Staaten mit vollem Rechte derartige Etablissements von der Sanitätspolizei streng überwacht, resp. es wird dem Unternehmer bei der Concessionsertheilung die Beseitigung dieser Dämpfe durch die geeigneten Vorrichtungen auferlegt.

Schon im Jahre 1858 machte ich ein Verfahren bekannt, um durch Fällen abgängiger Seifenwässer mit Chlorcalcium und Destillation der resultirten fettsauren Kalksalze unter Zusatz von etwas Aetzkalk, ein neues ätherisches Beleuchtungsmaterial, das Oleon zu erhalten (polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 304).

Selbstverständlich hat die Darstellung des Oleons in Folge der Anwendung des Petroleums zur Beleuchtung keinen Werth mehr; dagegen ist die Fällung der Seifenwässer mit einem Kalksalze (mit Chlorcalcium) für die Gewinnung der fetten Säuren von großer Wichtigkeit.

Fällung der Seifenwässer.

Die abgängigen Seifenwässer werden mit einer wässerigen Auflösung von Chlorcalcium so lange versetzt, als noch ein käseartiger Niederschlag erfolgt. Die gebildete Kalkseife wird nun durch Abseihen vermittelst großer Körbe, welche mit nicht zu grobem Hanftuch gefüttert sind, abgeschieden und alsdann durch Abtropfen und Pressen von dem größten Theil des darin enthaltenen Wassers befreit.

Zersetzung der Kalkseife.

Die entwässerte Masse wird nun in 12′ hohe und 4½′ weite, mit Deckeln verschlossene Kufen gegeben und in diesen mit einer entsprechenden Menge möglichst schwefelsäurefreier Salzsäure zersetzt. Durch directes Einleiten von Wasserdampf wird die Zersetzung befördert und die abgeschiedene fette Säure flüssig erhalten. Die während der Zersetzung durch die eingeblasenen Wasserdämpfe sich entwickelnden Gase und Dämpfe passiren eine Kühlschlange von Gußeisen, welche in einen wohlverschlossenen eisernen Kasten mündet. Letzterer enthält Kalkhydrat und steht durch eine Röhrenleitung mit der Feuerung des Dampfkessels in Verbindung. Durch diese Vorrichtung werden alle übelriechenden Gase und Dämpfe vollständig beseitigt resp. zerstört.

Nachdem die Zersetzung der Kalkseife vollständig erfolgt ist, überläßt man das Gemisch sechs Stunden der Ruhe und läßt alsdann durch einen am Boden der Kufe sich befindenden Hahn die Chlorcalcium-Lösung ab (welche zu einer neuen Fällung verwendet wird). Die Fettmasse wird nun nochmals mit der Hälfte der zur Zersetzung angewandten Menge verdünnter Salzsäure gemischt und der Wasserdampf ½ bis ¾ Stunden eingeleitet.

Nachdem die Fettmasse sich von der sauren wässerigen Flüssigkeit geschieden hat, läßt man die klare verdünnte Säure ab, ohne jedoch die emulgirte Schicht mit abfließen zu lassen. Diese Emulsionsschicht bietet die meisten Schwierigkeiten bei der Trennung der fetten Säuren von der wässerigen Flüssigkeit.

Läuterung der gewonnenen fetten Säuren.

Die Läuterung dieser fetten Säuren ist dreifacher Art. Sie besteht entweder in einer bloßen Entwässerung, oder aber sie hat neben der Entwässerung auch ein Bleichen und eine Trennung der festen von den flüssigen Fettsäuren zum Zweck.

I. Entwässerung.

Sollen die gewonnenen sauren Fette nicht sofort wieder zur Seifenfabrication verwendet, sondern als Fette resp. Fettsäuren in den Handel gebracht werden, so ist eine Entwässerung nothwendig. Zu diesem Ende wird die emulgirte Oelschicht entweder in einem Kessel unter Zusatz von Kochsalz (bei geringer Fettsorte) über freiem Feuer erhitzt, oder aber die Erwärmung resp. Wasserverdampfung findet (bei besseren Fettsorten) vermittelst gespannter Wasserdämpfe statt, welche in spiralförmig gewun-

denen eisernen oder kupfernen Röhren am Boden des Kessels circuliren. Diese letztere Art der Erhitzung wird besonders dann angewandt, wenn die Seifen resp. fetthaltigen Wässer von dem Entschälen der Seide oder von Türkischroth-Färbereien, also zum größten Theil von Olivenölseife herrühren.

II. Bleichen.

Es ist oft von großem Vortheil, die gewonnenen fetten Säuren zu bleichen, da sie dadurch einen höheren Handelswerth erhalten und außerdem von ihrem unangenehmen Geruch größtentheils befreit werden. Das Bleichen wird in hölzernen Bottichen vorgenommen, welche im Inneren mit Blei bekleidet und mit einer Rührvorrichtung und einer Wärmschlange versehen sind. Die Bleichflüssigkeit besteht aus einer verdünnten Chromsäurelösung resp. aus einer stark mit Schwefelsäure angesäuerten chromsauren Kalilösung.

Die aus der Kalkseife abgeschiedenen und gewaschenen, noch warmen Fettsäuren werden (mit der Emulsionsschicht) in den Bottich gegeben und unter fortwährendem Rühren die Bleichflüssigkeit zugesetzt und das Mischen noch eine halbe Stunde unterhalten. Nach sechsstündiger Ruhe haben sich die gebleichten Fettsäuren zum größten Theile abgeschieden.

Man läßt die grüne chromalaunhaltige wässerige Flüssigkeit ab, und wäscht ein- bis zweimal mit warmem Wasser. Nachdem das Waschwasser entfernt ist, läßt man das emulgirte Oel ab. Die klare Fettmasse wird nun sofort entwässert. Die emulgirte Schicht mischt man mit 10 bis 15 Proc. Canadol, wodurch eine sofortige Trennung eintritt, und scheidet das Canadol durch Destillation wieder aus. Diese Behandlung der emulgirten Schicht mit Canadol findet erst nach 5—6 Bleichoperationen statt, d. h. dann erst, wenn zur Füllung einer Destillirblase hinreichendes Material vorhanden ist. Das wiedergewonnene Canadol wird stets zu neuen Operationen wieder benutzt.

Auf diese Weise erhalten die aus Seideschäl-Anstalten und Türkischroth-Färbereien herrührenden fetten Säuren eine helle weingelbe Farbe, und besitzen nur einen unbedeutenden Geruch. Sie sind zum Fetten der Wolle, sowie zur Seifenfabrication vortheilhaft zu verwenden.

III. Trennung der festen Fettsäuren von den flüssigen.

In manchen Fällen ist es erwünscht und lohnend, die festen Säuren von den flüssigen zu trennen. Zu dem Ende werden die gebleichten fetten Säuren noch warm in große Bottiche von $2\frac{1}{2}$—3′ Durchmesser und 10′ Höhe gegeben, und bis auf eine Temperatur von + 9° C.

allmählich abgekühlt. Um die Trennung möglichst vollständig zu erzielen, ist es nothwendig, daß eine sehr langsame Abkühlung stattfindet, weil sonst die festen Fettsäuren keine größeren Krystallconglomerate bilden und nur als ein Gerinnsel in der flüssigen Masse suspendirt erhalten werden, welches von dem flüssigen Theil nur schwer zu trennen ist. Bei richtig geleiteter Operation scheiden sich die festen Fettsäuren an den Wandungen und auf dem Boden des Bottichs in blumenkohlähnlichen Krystallvegetationen aus. Man kann sie von dem flüssigen Theil durch einen am Boden des Bottichs befindlichen Hahn scheiden.

Diese festen Massen können sofort in die kalte Presse gegeben werden und finden ihre weitere Verwendung als Kerzenmaterial.

Eine solche Krystallisation dauert bei verhältnißmäßig geringem Gehalte an festen Säuren und hoher Lufttemperatur, wenn man keinen Keller zur Verfügung hat, oft 2—3 Wochen. Bei starker Winterkälte kann es nothwendig werden die Krystallisirbottiche mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben, um so die Abkühlung zu verzögern.

Leimfett.

Unter diesem Namen kommt im Handel eine Kalkseife vor, welche während dem Leimsieden als Schaum gewonnen wird. Das Leimfett hat eine mehr oder minder gelbbraune Farbe und einen unangenehmen, zuweilen stark ammoniakalischen Geruch. Der Fett- resp. Talggehalt schwankt zwischen 40—50 Proc. Die Abscheidung der fetten Säuren resp. die Zersetzung dieser Kalkseife geschieht ganz in der oben angeführten Weise vermittelst Salzsäure. Die Läuterung beschränkt sich theils auf die Entwässerung über freiem Feuer, theils kommt das Bleichen in Anwendung, je nachdem man Seifen- oder Kerzenmaterial erzielen will.

Verwendung der resultirten fetten Säuren.

Die aus den oben angeführten Abgängen gewonnenen Körper sind keine neutralen Glycerin-Verbindungen, sondern wahre Säuren, welche auf Metalle und Metalllegirungen (Kupfer, Messing) stark oxydirend einwirken. Es ist somit ihre Verwendung als Schmiermaterial, wenn man die Anwendung der schlechteren, sehr dunkel gefärbten und halb weichen Säuren als Karrenschmiere ausnimmt, für Maschinen gewiß nicht angezeigt. Dagegen können sämmtliche Producte zur Seifenbereitung verwendet werden. Selbstverständlich variirt die Qualität dieser Fabricate zwischen den ordinärsten Schmierseifen- und guten Toiletteseifen. Werden die fetten Säuren der Destillation mit oder ohne überhitzte Wasserdämpfe unterworfen, so erhält man ein ziemlich farbloses Product,

welches bei der Abkühlung eine Menge fester Fettsäuren krystallinisch abscheidet. In manchen Fällen ist die Verarbeitung in dieser Weise nutzbringend.

Zur Leuchtgasbereitung sind alle diese sauren Fette im roh en Zustande bei den geeigneten Vorsichtsmaßregeln mit Vortheil zu verwenden. Bei der dunkeln Rothgluth ergibt 1 Kubikfuß dieses Oels, welcher 60 Pfd. wiegt, circa 700 Kubikfuß eines sehr schweren Leuchtgases; dasselbe besitzt eine große Leuchtkraft.

Nachschrift.

Von welcher Bedeutung und Wichtigkeit die Ausnutzung der abgängigen Seifenwässer einer großen Stadt ist, geht beispielsweise zu Genüge aus der für die Stadt Cöln aufgestellten Berechnung hervor.

Die Stadt Cöln hat augenblicklich, exclusive der Militärbesatzung und der Fremden circa 120,000 Civileinwohner. Zur Reinigung der Leibwäsche wird hierorts fast allgemein die sogenannte schwarze oder grüne Seife, eine Oelkaliseife benutzt.

Nimmt man nun an, daß im Minimum wöchentlich per Kopf zur Reinigung der Leibwäsche durchschnittlich $^1/_2$ Pfd. Schmierseife verwendet wird, so beziffert sich der wöchentliche Verbrauch an Schmierseife für die Stadt Cöln mit 60,000 Pfd. oder 600 Centner Zollgewicht. Dieser Verbrauch bedingt auf das Jahr einen Consum von $52 \times 600 = 31{,}200$ Centner Schmierseife. Da die Schmierseife durchschnittlich 40 Proc. Oel resp. fette Säuren enthält, so repräsentirt demnach dieses jährliche Seifenquantum 12,480 Centner Oel oder fette Säuren.

Von diesem in der Schmierseife verbrauchten Oel wird meines Wissens hierorts nicht 1 Proc. wieder gewonnen.

Das ganze Quantum gelangt in der Form von abgängigem Seifenwasser entweder in die öffentlichen Canäle resp. offenen Straßenrinnen und wird schließlich dem Rheine zugeführt oder aber in Schlinggruben versenkt!

Würde man diese Fette nur zur Hälfte wiedergewinnen und berechnet man den Werth des gewonnenen Oeles resp. der fetten Säuren per 100 Pfd. zu 4 Thlr., so würde man in der Zugutemachung der Seifenwässer Cöln's jährlich 6240 Centner Oel resp. nutzbarer Fettstoffe gewinnen, deren Werth mit 24,960 Thlr. zu beziffern ist.

Bei dieser jedenfalls viel zu niedrig gegriffenen Rechnung sind die industriellen Etablissements, so wie die Garnison, die Kranken- und Gefangenhäuser und andere öffentliche Anstalten nicht mit in Betracht gezogen und es ist deßhalb zu vermuthen, daß bei einer Ausnutzung

sämmtlicher in Cöln abgängigen Seifenwässer, der Werth des resultirten Oeles sich nach Abzug aller Kosten mindestens auf 37,440 Thlr. stellen würde.

Abgesehen von diesem pecuniären Nutzen, der aus der Zugutemachung der abständigen Seifenwässer entspringt, hat die Verwerthung derselben in dieser Weise auch für die Sanitätspolizei eine hohe Bedeutung.

Bekanntlich werden die abfallenden Seifenwässer Cöln's, wie schon erwähnt, den öffentlichen Canälen ꝛc. zugeführt. Hier treten sie theils mit sauren, theils mit kalkhaltigen Abgangsflüssigkeiten zusammen, wodurch eine Zersetzung in der Weise stattfindet, daß sich die Fettsubstanz als eine rahmähnliche schmierige Substanz abscheidet, welche sehr bald ein Verschlammen der Canäle resp. ein Verstopfen der Schlinggruben im Gefolge hat. Der Schlamm der Canäle und der stagnirende Inhalt der Schlinggruben geht sehr bald in Fäulniß über. Diese aber findet nur unter einer massenhaften Entwickelung mephitischer Gase statt, welche die Umgegend verpesten.

Diese Fäulnißgase sind Gemische von Kohlensäure, verschiedenen Kohlenwasserstoffen, Schwefelwasserstoff ꝛc. und sind außerdem geschwängert mit den flüchtigen Zersetzungsproducten der aus dem Seifenwasser ausgeschiedenen fetten Säuren, Butter-, Valerian-, Metaceton-, Capron- und Caprylsäure ꝛc., Körper welche bekanntlich einen höchst unangenehmen Geruch besitzen und höchst nachtheilig auf die Gesundheit einwirken können.

Durch die Ausnutzung der gebrauchten Seifenwässer würde somit eine wahre Desinfection ausgeübt und man könnte ohne allen Nachtheil die von den fetten Säuren befreiten, alkalihaltigen, geruchlosen und fäulnißunfähigen Seifenwässer den öffentlichen Canälen resp. den Schlinggruben zuführen.

Bezüglich des Sammelns der fetten Säuren der gebrauchten Seifenwässer ist zu bemerken, daß dasselbe keine größeren Schwierigkeiten wie das Sammeln der Knochen und Lumpen bietet.

Bekanntlich werden diese für die Industrie so wichtigen Stoffe in jeder geregelten Haushaltung gesammelt und an die Lumpen- und Knochensammler verkauft, die sie den Großhändlern zuführen. Durch letztere werden sie alsdann der Industrie zurückgegeben, die sie zur Bereitung von Phosphor, Knochenleim, Dünger, Papier, Kunstwolle ꝛc. verwendet.

Auf ganz gleiche Weise kann dieses mit den Fetten der Seifenwässer geschehen. Zu dem Ende werden die gebrauchten Seifenwässer mit Kalkmilch oder Chlorcalcium so lange versetzt als noch eine Ausscheidung

eines Gerinnsels erfolgt, und alsdann in ein aufrecht stehendes Faß gegeben, welches am Boden mit einem Hahn oder Zapfen versehen ist, und auf dessen Boden sich eine Schicht grober Kieselsteine befindet die mit einem groben Tuche bedeckt sind. Nach einiger Zeit, wenn sich die gebildete Kalkseife an der Oberfläche des Faßinhaltes rahmähnlich abgeschieden hat, wird das klare Wasser durch den Hahn oder Zapfen abgelassen. Die Kalkseife bleibt im Fasse zurück.

Das Faß wird erst dann ausgeleert resp. der Inhalt zum Verkauf gebracht, wenn dasselbe mit Kalkseife gefüllt ist.

Diese Kalkseife enthält durchschnittlich 40 bis 60 Proc. fette Säuren und steht dem Werthe nach dem Leimfett gleich.

In einem hiesigen großen Gasthofe ersten Ranges beträgt beispielsweise der Verbrauch an Schmierseife wöchentlich durchschnittlich 15 Pfd. Es wird dadurch ein jährlicher Consum von $52 \times 15 = 780$ Pfd. (ungefähr $7^3/_4$ Centner Zollgewicht) repräsentirt. Nimmt man den Engrospreis der Schmierseife zu 6 Thlr. an, so entspricht dieser Consum einer jährlichen Ausgabe von 46 Thlrn. 15 Sgr. Da die Schmierseife durchschnittlich 40 Proc. fette Säuren enthält, so enthalten 780 Pfd. derselben 312 Pfd. Oel resp. fette Säuren und würden 624 Pfd. Kalkseife (bei einem durchschnittlichen Fettgehalt von 50 Proc.) ergeben, wenn kein Verlust statt hätte. Der stets statthabende Verlust läßt sich aber im Maximum zu 20 Proc. annehmen, wodurch eine Ausbeute an Kalkseife (mit 50 Proc. Fettgehalt) von beiläufig 500 Pfd. erzielt würde, die einem Werth von 10 Thlrn. gleichkommen. Cöln, im August 1867.

CXXXII.

Ueber die Niederschläge in den Weinen, von L. Pasteur.

Im Verlauf seiner weiteren Studien über die Weine hat Pasteur (Comptes rendus, t. LX p. 1109) auch die Niederschläge untersucht, welche in dem auf Flaschen gefüllten Wein sich zu bilden pflegen.

Dieselben bestehen theils aus krystallinischen Theilen, nämlich weinsauren Salzen des Kalis und Kalks, theils aus amorphen. Erstere sind in der Regel schwer, haften niemals an der Glaswand und setzen sich leicht zu Boden mit Ausnahme des nur selten, doch bisweilen in seidenglänzenden Nadeln abgeschiedenen Weinsteins. Ihr Einfluß auf die Qualität des Weines ist so gut wie Null, eben so wenig beeinträchtigen sie die Klarheit desselben wesentlich.

Die amorphen Niederschläge dagegen gehören dem Farbstoff des Weines an und zeigen sich unter dreierlei Formen:

1) in durchscheinenden gelbraunen, bisweilen violetten Blättchen;

2) in rothbraunen oder violetten, dicht an einander liegenden Granulationen;

3) in Körnern von solcher Regelmäßigkeit, daß man sie für Zellen zu halten geneigt ist.

Alle drei Arten sind oft vereint und haften so fest an der Glaswand, daß man den Wein ganz klar abziehen kann. Sie beeinträchtigen daher die Klarheit nicht, und wenn auch der Wein in Folge ihrer Bildung etwas an Farbe verliert, so verbessert er sich doch dadurch an Güte. Es wäre sehr wünschenswerth und steht nach Pasteur's neuer Methode auch in Aussicht, daß man diese Niederschläge schon auf dem Faß hervorrufen kann.

Die Ursache für die Entstehung der weinsauren Niederschläge liegt theils in Temperaturveränderungen, theils in Modificationen der Zusammensetzung. Die amorphen dagegen verdanken ihre Bildung der Einwirkung des Sauerstoffs. Dieß letztere hat Pasteur durch Versuche erhärtet, in denen er verschiedene Weine ohne oder mit Luft in Röhren einschmolz, vorausgesetzt, daß sie von Ferment oder dessen Keimen frei waren. Die Röhren ohne Luft enthielten nie einen Niederschlag, die mit Luft stets und zwar entsprechend der Menge der letzteren und der gleichzeitigen Einwirkung des Lichtes, aber auch im Dunkeln bilden sie sich, wiewohl langsam. Der Zutritt der Luft in die Tonnen oder Flaschen, die mit Wein gefüllt sind, geschieht entweder durch die Poren des Holzes oder durch die Pfropfen oder beim Umfüllen.

Bei dieser Farbstoffabscheidung blaßt die Farbe des Weines ab und er bekommt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack, wie der gekochte oder auf Reisen gewesene. Pasteur erklärt sich die schnellere und stärkere Veränderung des weit über's Meer transportirten Weines aus der stärkeren Berührung mit Sauerstoff in Folge des Durchschüttelns im Faß, wobei häufige schroffe Wechsel des inneren Druckes stattfinden und darum schneller Austausch des Stickstoffs und der Kohlensäure gegen Luft. In Flaschen müßte sich also der Wein unversehrter erhalten. Weine, die auf 60 — 70° C. erhitzt wurden, setzen nichts ab und nehmen nicht den Geschmack des gekochten an.

Eine dritte Art Niederschlag, und zwar die gefährlichste, besteht aus kryptogamischen Vegetationen, welche alle jene früher beschriebenen Krankheiten [126]

126 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 216.

hervorrufen. Diese Ausscheidungen haften nicht an der Gefäßwand, wenn sie nicht von den vorher beschriebenen überlagert sind, sondern sie verursachen bei der geringsten Bewegung des Gefäßes eine Trübung von beträchtlichem Umfang, da sie außerordentlich leicht sind. Sie sind gefährlich, sowohl wegen der chemischen Zersetzung, die sie hervorrufen, als wegen der Neubildung gewisser Substanzen, und der Schade, den sie veranlassen können, ist unberechenbar. Die meisten Weine sind von ihnen behaftet und sie sind die indirecte Ursache von den hohen Preisen feiner Weine. In einer früheren Mittheilung hat Pasteur Mittel angegeben sich gegen den Nachtheil dieser Fermente zu schützen.[127] (Schweizerische polytechnische Zeitschrift, 1867, Bd. XII S. 29.)

CXXXII.

Untersuchungen über die Weinbereitung; von Michel Perret.

Aus den Comptes rendus, t. LXIV p. 1041; Mai 1867.

Füllt man einen Bottich mit Trauben, so bilden sich in Folge der Gährung bald zwei Schichten, eine flüssige, untere, und eine halbfeste, obere, der sogen. Hut (chapeau); letztere besteht aus den Kämmen, den Schalen, den Kernen und aus den unverletzt gebliebenen Beeren.

Meinen Beobachtungen zufolge weichen während der Gährung die beiden Schichten in ihrer Temperatur leicht um 15° C. von einander ab, und stets ist die obere Schicht die wärmste, woraus ich schloß, daß die in beiden Schichten stattfindende Gährung sowohl in Bezug auf ihre Dauer, als auf die Natur der erzeugten Producte sehr verschiedener Art seyn müsse. Die Analyse bestätigte diesen Schluß. Im „Hute" verläuft der Gährungsproceß weit rascher, der durch denselben gebildete Wein ist weit stärker gefärbt, die Essigbildung tritt schneller ein und die Menge des Alkohols ist in einem gegebenen Zeitpunkt größer.

Demnach müßte man zur Vermeidung der Nachtheile einer solchen Sachlage, der Theorie nach, den Bottich auf zwei Male abziehen, d. h. zuerst den „Hut" wegnehmen, denselben auspressen, den dabei erhaltenen Wein abfassen und den Wein der unteren Schicht erst später abziehen; oder aber man müßte den gesammten Inhalt des Bottichs fortwährend durcheinander arbeiten.

---

[127] Polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 475. Man braucht nämlich den Wein nur einige Minuten lang auf 60 bis 70° C. zu erhitzen, um ihm eine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegen alle Krankheiten zu ertheilen, denen er sonst unterworfen ist.

Auf das Unpraktische dieser beiden Methoden, ja auf die Nachtheile, welche sie in ihrem Gefolge haben würden, brauchen wir wohl nicht besonders aufmerksam zu machen. Ich kam auf das folgende Verfahren, welches mir auch vollständig gelungen ist.

Ich benutze die gewöhnlichen Kufen oder Bottiche, theile dieselben aber durch bewegliche, etwa 36 Centimet. von einander abstehende, horizontal liegende Hürden von Flechtwerk in mehrere Abtheilungen. Zum Füllen des Bottichs werden diese Hürden herausgenommen; dann fülle ich die erste Abtheilung, lege die erste Hürde ein, fülle dann die zweite Abtheilung, lege die zweite Hürde ein, und fahre so fort bis zur vorletzten Abtheilung, welche ich leer lasse, damit für die später aufsteigende Flüssigkeit Raum bleibt. Unter diesen Umständen findet in Folge der Gährung allerdings gleichfalls eine Neigung zur Hutbildung statt; diese wird aber durch die Hürden verhindert, und der gesammte Inhalt des Bottichs bleibt in demselben so gleichmäßig vertheilt, daß das Thermometer während des ganzen Processes an jeder Stelle dieselbe Temperatur angibt. Der ganze Verlauf wird daher ein regelmäßiger, die Essigbildung verschwindet, der Wein zeigt sich gleichmäßig gefärbt; merkwürdiger Weise dauert aber die Operation kaum drei Fünftel der gewöhnlichen Zeit, und in Folge dessen reducirt sich die Endosmose des Alkohols durch die festen Theile auf die Hälfte, so daß der Alkoholgehalt des Weines um ein Zehntheil größer ist als er unter den gewöhnlichen Umständen ausfallen würde. — Dieses so einfache Verfahren befolge ich mit bestem Erfolge bereits seit drei Jahren.

Nachtrag.

Zu der vorstehenden Mittheilung macht Maumené (Comptes rendus, t. LXIV p. 1100) die Bemerkung, daß das Perret'sche Verfahren keineswegs neu sey, indem er dasselbe bereits vor neun Jahren in seinen Indications théoriques et pratiques sur le travail du vin etc. (§. 331) angegeben habe.

In einem an die Akademie gerichteten Schreiben bemerkt C. Forthomme über den fraglichen Gegenstand Folgendes (Comptes rendus, t. LXIV p. 1203; Juni 1867):

„In der Sitzung vom 20. Mai d. J. machte Perret Mittheilungen über ein neues Verfahren zur Weinbereitung, welches, wie längst bekannt, bemerkenswerthe Resultate gibt, und das man für ganz neu halten könnte. In der Sitzung vom 27. Mai richtete Maumené an die Akademie eine Reclamation, in der er sagt, daß er die Idee, die Trestern (den „Hut") unter dem Niveau der Flüssigkeit zurückzuhalten, was die

Grundlage des Perret'schen Verfahrens bildet, bereits in einem im Jahre 1858 erschienenen Werke angegeben habe.

Meiner Ansicht nach läßt sich bei einem derartigen Gegenstande irgend eine Priorität schwerlich in Anspruch nehmen. Die in Rede stehende Methode ist älter als man glaubt. Das einzige Verdienst besteht darin, ihr eine möglichst ausgedehnte Verbreitung zu verschaffen. Dieß hat mein Schwiegervater Henrion-Barbesant in unserer Gegend während seiner langen Laufbahn unablässig gethan. Am 6. September 1857, also noch vor dem Erscheinen von Maumené's Werk, hielt Henrion, durch eine lange Erfahrung von der Zweckmäßigkeit der Gährung in geschlossenen Gefäßen mit doppeltem, oben aus Latten gebildetem Boden, überzeugt, in der Société centrale d'agriculture zu Nancy, in welcher er Vorsitzender des Ausschusses für Oenologie war, einen Vortrag über die Weinbereitung, in welchem er sowohl das Perret'sche, als das Maumené'sche Verfahren, welche identisch sind, ausführlich erklärte; Abweichungen finden sich nur in Nebensachen, in der Anordnung der Kufen oder deren Hürden. Seinem gedruckten Vortrage ist eine vergleichende Tabelle über den Alkoholgehalt der auf diese Weise bereiteten Weine beigegeben, welche bis zum Jahre 1842 zurückreichen.

Hinsichtlich der Geschichte einer ausgezeichneten Methode, welche sehr bald eine weitere Verbreitung finden wird, glaubte ich der Akademie diese Mittheilung machen zu müssen."

Die vorstehenden Bemerkungen veranlaßten Maumené zu der nachstehenden Erwiederung (Comptes rendus, t. LXIV p. 1255; Juni 1867):

„Die Idee, den „Hut" unter dem Niveau der Flüssigkeit in den Gährbottichen zurückzuhalten, erscheint sehr einfach. Betrachtet man aber die Sache näher, so findet man keine Spur von der praktischen Verwerthung dieser Idee vor unserer Zeit. Nach Forthomme's Bemerkung ist Henrion-Barbesant nur einer von den ersten Verbreitern dieses Gedankens und seiner praktischen Verwerthung.

Es ist der Akademie bekannt, daß ungeachtet der Bemühungen Henrion's und anderer Männer das Verfahren, den „Hut" in der Flüssigkeit zurückzuhalten, noch so wenig verbreitet ist, daß Niemand von demselben redet oder es anwendet, außer etwa in Nancy und dessen Umgegend.

De Vergnette-Lamotte spricht zwar von diesem Verfahren in seinem ganz neuen Werke „le Vin," allein offenbar ist die Methode für diesen gelehrten Oenologen keineswegs eine alte, denn er bemerkt in

seinem Buche: „wäre es nun nicht möglich, daß dieser Wein in Folge der Einwirkung der Luft Veränderungen erleidet?“

Ebenso wenig war das Verfahren der Jury der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris bekannt, denn von derselben wurden aus Billancourt zugelassen: 1) eine Kufe mit rostförmigem Deckel, eingesendet vom Vicomte Camille de Saint-Trivier; 2) eine Kufe mit Scheidewänden im Inneren, eingesendet von Michel Perret (zur praktischen Verwerthung der Idee, deren Priorität ich für mich beanspruche).

Die Gedanken, welche der Einrichtung dieser beiden Kufen zu Grunde liegen, dürfen nicht mit einander verwechselt werden. Es ist nicht dieselbe Sache, die Trestern mittelst eines einzigen Gitters zurückzuhalten, gegen welches sie mit ihrer ganzen Masse drücken, oder sie (wie ich zuerst angegeben habe) unter vier, fünf, sechs Gitter zu vertheilen. Bei Anwendung eines einzigen Gitters hat man noch mit einem großen Theile der Uebelstände zu kämpfen, welche ohne dessen Anwendung auftreten. Sehr häufig steigen die Trestern rasch in die Höhe und gähren fast nur über der unteren Flüssigkeit, wie wenn sich noch ein Hut bildete. Weder die Temperatur, noch die Farbe vertheilt sich gleichmäßig; es ist dazu noch das Durcheinanderrühren des Ganzen nöthig. Bei dieser Einrichtung wird nur die Einwirkung der Luft auf die Trestern vermieden, was allerdings von Nutzen ist.

Der Vortheil ist aber weit größer, wenn man die Trestern so vertheilt, daß sie gezwungen sind in der Masse gleichförmig verbreitet zu bleiben; dann verschwinden alle Uebelstände. Die Gährung einer gesunden Lese stellt sich dann stets regelmäßig ein und verlauft regelmäßig; Alkoholgehalt und Färbung erreichen ihr Maximum rasch und der zum Abziehen günstigste Zeitpunkt läßt sich deutlich erkennen; kurz, die ganze Arbeit wird sehr erleichtert und erlangt einen hohen Grad von Sicherheit. Dieß hat Perret ebenso gut erkannt wie ich.

Schließlich mache ich die Akademie auf eine besondere Methode zur Conservirung der Weine (und selbstverständlich aller gegohrenen Flüssigkeiten) aufmerksam. Ich habe zuerst das Abziehen der Weine auf Fässer, welche mit Kohlensäure gefüllt sind, empfohlen und zur praktischen Ausführung dieser Arbeit die Vorschriften angegeben.“

Miscellen.

Walzwerkmaschinen ohne Schwungrad.

Unter den Hüttenleuten findet man die Meinung verbreitet, schreibt ein Berichterstatter in der „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure," daß zu einer Walzenstraße und namentlich zum Blechwalzen ein sehr großes Schwungrad an der Maschine erforderlich sey; besonders in England sieht man diese Walzen mit sehr schweren Schwungrädern versehen.

Neuere Versuche haben hinlänglich bewiesen, daß so schwere Schwungräder nicht allein nicht erforderlich, sondern sogar in doppelter Hinsicht schädlich sind. Erstens absorbirt ein Schwungrad bedeutende Kraft, welche sich im Verhältniß seines Gewichtes steigert, und zweitens ist es das Schwungrad, welches die große Kosten verursachenden Brüche an Walzen, Kuppelungen, Spindeln u. s. w. herbeiführt.

Beim Bau des neuen Blechwalzwerkes, welches Borsig in Biskupitz in Oberschlesien errichten läßt, war die Frage aufgeworfen, welches die beste Einrichtung zum Vor- und Rückwärtswalzen sey, und man kam zu dem Schlusse, daß es am besten seyn müsse, ohne Anwendung von Zahnrädern die Dampfmaschine selbst umzusteuern. Um sich hierüber Gewißheit zu verschaffen, nahm man von einer Zwillingsmaschine in Moabit, welche ein Bandagenwalzwerk treibt, das Schwungrad ab. Nachdem darauf durch Gegengewichte auf der Welle die Kurbel und Bleuelstangen gehörig contrebalancirt waren, ergab sich folgendes Resultat: die Maschine arbeitete bei constantem Drucke auf den Stahlreifen gleichmäßig und ruhig; man konnte den Gang bis auf 25 Umdrehungen verlangsamen, wohingegen mit dem Schwungrade 35 bis 40 gebraucht wurden. Der Dampfverbrauch war geringer, denn die Abnahme der Kesselspannung betrug jetzt beim Auswalzen eines Reifens nur 2 Pfund, hingegen früher 6 bis 7 Pfund. Es konnte daher nicht fehlen, daß sich eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial ergab.

Hoffentlich wird dieser Fortschritt in Zukunft bei allen Walzwerken benutzt und damit der große Uebelstand des Brechens der Walzen ꝛc. und des Kraftverlustes durch die Schwungräder beseitigt werden.

Versuche mit den neuen Systemen von Hinterladungsgewehren.

Bei den seit Monaten auf der Schießschule zu Spandau unausgesetzt fortgeführten Versuchen mit den zahlreichen seit vorigem Jahr erfundenen und fertiggestellten neuen Hinterladungs-Systemen hat sich bisher allein das amerikanische Peabody-Gewehr (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 278) als dem preußischen Zündnadelgewehr ebenbürtig und sogar in mehreren Beziehungen überlegen bewiesen. Mit dem französischen Chassepot-Gewehr (beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 50) ist dieß dagegen nicht entfernt der Fall gewesen. Dasselbe besitzt zwar eine Ladegeschwindigkeit von nur 3 Secunden gegen $3\frac{1}{2}$ Secunden, welche das Zündnadelgewehr hierzu erfordert, allein dieser einzige Vorzug, wie noch einige geringere Vortheile, wird durch die häufigen Versager mehr als aufgewogen, welchen diese Waffe wegen ihres difficilen und complicirten Mechanismus ausgesetzt ist (auf je 34 Schuß bei dem einen Versuch z. B. bei dem einen dazu benutzten Gewehr 12, bei dem anderen 14 Versager). Aus derselben Ursache vermag auch der Ersatz unbrauchbar gewordener Theile nicht unmittelbar mit der Hand, sondern nur durch Anwendung von Werkzeugen zu erfolgen, und endlich besitzt das Gewehr eine so bedeutende Seitenabweichung der Geschosse, daß es auf weitere Entfernungen kaum noch einen sicheren Schuß gestattet. Die Tragweite wird für dasselbe als genau die nämliche wie bei dem Zündnadelgewehr angegeben. (Kreuzzeitung, 27. August 1867.)

Ueber Verkupferung des Eisens und Stahls, ohne Mitanwendung einer Volta'schen Batterie; von Dr. N. Gräger.

Von den vielen zu dem genannten Zwecke empfohlenen und zum Theil von mir versuchten Methoden hat mir keine befriedigendere Resultate geliefert als die folgende: Man bestreicht mittelst eines Pinsels den blank geputzten (geschliffenen oder polirten) Gegenstand mit einer Auflösung von Zinnchlorür (sogenanntem Zinnsalz), und unmittelbar darauf mittelst eines zweiten Pinsels mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak. Die Zinnchlorürlösung bereitet man sich, indem man 1 Theil krystallisirtes Zinnchlorür in 2 Theilen destillirtem Wasser, welches man mit 2 Theilen gewöhnlicher käuflicher Salzsäure versetzt hatte, auflöst; und die Kupferlösung, indem man 1 Theil Kupfervitriol in 16 Theilen Wasser löst und dazu in kleinen Antheilen so lang Aetzammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) unter Umrühren fügt, bis das im Anfange dadurch sich ausscheidende blaßblaue basische Salz sich zu einer klaren dunkelblauen Flüssigkeit wieder aufgelöst hat. [128]

Die Fällung des Kupfers auf dem Eisen findet nach der angegebenen Weise sofort statt und beide Metalle haften so innig aneinander, daß man die verkupferte Fläche mit Kreide abreiben und dann poliren kann, ohne befürchten zu müssen, daß die Kupferschicht sich ablöst. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1867, Nr. 17.)

Empfindliches Reagens auf Salpetersäure; von C. D. Braun.

Ein solches ist das schwefelsaure Anilin; es ist in der That überraschend, welch' geringe Spuren von Salpetersäure nach folgendem Verfahren nachgewiesen werden können.

In ein Uhrglas gieße man etwa 1 Kubikcentimeter reine concentrirte Schwefelsäure (1,84 spec. Gewicht), und setze dann tropfenweise $\frac{1}{2}$ Kubikcentimeter schwefelsaure Anilinlösung hinzu, die man durch Auflösen von 10 Tropfen käuflichem Anilin in 50 Kubikcentimeter verdünnter Schwefelsäure (1 : 6) bereitet. Mit der auf Salpetersäure zu prüfenden Flüssigkeit benetzt man nun einen Glasstab und fährt mit diesem kreisförmig am Rande durch die Probemischung. Bläst man nun einige Mal über die Flüssigkeit, damit sich diese langsam mischt, so erscheinen, wenn Spuren von Salpetersäure anwesend sind, intensiv incarnatrothe Kreisbogen oder Striche und allmählich erscheint die ganze Flüssigkeit rosenroth. Nimmt man etwas mehr Salpetersäure, ebenfalls noch Spuren, so erscheint die Flüssigkeit carminfarben und wird endlich durch Zusatz von 1 Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure tief roth und allmählich schmutzig braunroth gefärbt. Noch mehr Salpetersäure bringt eine tief braungelbe schmutzige Färbung hervor.

Auf die einfachste Weise gelingt es mittelst dieses Verfahrens die in der sogenannten englischen Schwefelsäure des Handels vorkommenden geringen Mengen von Salpetersäure zu entdecken. In gewöhnlichen Brunnenwässern habe ich dieselbe ebenfalls leicht aufgefunden, und ebenso wird dieß in dem Regenwasser nach einem Gewitter der Fall seyn, welches nach den Beobachtungen Liebig's stets salpetersäurehaltig ist.

Diese Reaction gibt außer der Salpetersäure auch die salpetrige Säure; diese Methode leidet daher mit fast allen übrigen Reactionen auf Salpetersäure an gleichem Uebelstande. Ob aber gleichzeitig salpetrige Säure anwesend ist, läßt sich, wenn nur Spuren zugegen sind, am besten mit durch Schwefelsäure angesäuertem Jodkalium-Stärkekleister erkennen. (Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang 1867, S. 71.)

---

[128] Nach Prof. Böttger's Beobachtung lassen sich Zinkbleche in obiger Kupferlösung ebenfalls und zwar ohne vorherige Behandlung mit Zinnlösung, durch bloßes Eintauchen schön und dauerhaft verkupfern.

Ueber Erzeugung baum- und strauchartiger Metallsalz-Vegetationen; von Prof. Böttger.

Bei Fortsetzung meiner Versuche über Glauber's sogenannten „Eisenbaum," auf den ich vor einer langen Reihe von Jahren die Aufmerksamkeit meiner Collegen zuerst gelenkt [129], gelangte ich zu einigen recht auffallenden Resultaten, die ich in einer der Samstagsversammlungen unseres physikalischen Vereins seiner Zeit ausführlich zur Sprache gebracht und worüber denn auch schon einige Andeutungen durch Andere in die Oeffentlichkeit gelangt seyn mögen, die ich hier etwas eingehender zu besprechen mir vorgenommen. Wirft man, meinen Beobachtungen zufolge, in ein etwas hohes und nicht zu schmales cylinderförmiges, mit einer Natronwasserglaslösung von 22° Baumé angefülltes Glas mit flachem Boden, kleine linsen- bis erbsengroße Fragmente verschiedener in Wasser löslicher Salze, so gewahrt man in ganz kurzer Zeit (oft schon unmittelbar gleich nach dem Eintragen dieser Fragmente in die genannte Lösung) merkwürdig gestaltete und mannichfach gefärbte baum- und strauchartige Gebilde langsam vom Boden des Glasgefäßes (meistens bis zum Niveau der Flüssigkeit) emporwachsen, so daß schließlich, etwa nach Verlauf von einigen Stunden, das Ganze einem Urwalde en miniature gleicht. Der Kenner sieht auf den ersten Blick, daß hier bei dem Zusammentreffen von kieselsaurem Natron (Wasserglaslösung) mit in Wasser löslichen Metallsalzen, eine gegenseitige Zerlegung vor sich geht, daß sich unlösliche kieselsaure Verbindungen bilden, welche Partikelchen für Partikelchen, durch eine gleichzeitig sich zu erkennen gebende schwache Gasentwickelung (in Folge eines nie fehlenden geringen Gehaltes an kohlensaurem Natron im Wasserglase) aus der Flüssigkeit emporgehoben, schließlich zu jenen merkwürdig gestalteten Gebilden heranwachsen. Die geeignetsten Salze zur Erzeugung dieser Metallsalz-Vegetationen sind: das krystallisirte Eisenchlorür, Eisenchlorid, Kobaltchlorür, salpetersaures Uranoxyd, schwefelsaures Manganoxydul, salpetersaures Kupferoxyd und Kupferchlorid. Wirft man von diesen Salzen kleine Fragmente gleichzeitig oder nacheinander in die erwähnte Wasserglaslösung, so erhält man Silicat-Gebilde in auffallendster Gestalt und in den prachtvollsten Farben. Wenn man dieselben vor Erschütterung schützt, so lassen sie sich unbegrenzt lange in ihrer ursprünglichen Gestalt und Farbe aufbewahren. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1865—1866.)

Ueber künstliche Darstellung der Benzoesäure; von Dr. Rud. Wagner.

Die Darstellung der Benzoesäure aus Naphtalin [130] ist, wie die Pariser Industrie-Ausstellung lehrt, in ein neues Stadium getreten. Während bisher das Naphtalin durch Salpetersäure in Phtalsäure und letztere durch Entziehen von Kohlensäure durch Erhitzen mit überschüssigem Kalk in Benzoesäure übergeführt wurde, soll man in der Fabrik von John Casthelaz (rue Sainte-Croix de la Bretonnerie 19) in Paris folgendem, von Laurent herrührenden Verfahren den Vorzug geben:

1) das Naphtalin wird in die A-Modification des Naphtalinbichlorürs übergeführt;

2) das Naphtalinbichlorür wird durch Oxydation in Phtalsäure umgewandelt und letztere in phtalsaures Ammoniak übergeführt;

3) durch Destillation des phtalsauren Ammoniaks wird Phtalimid dargestellt;

4) das Phtalimid geht durch Destillation mit zu Pulver gelöschtem Kalk in Benzonitril über:

$$\underbrace{C^{16}H^5NO^4}_{\text{Phtalimid}} + 2\,CaO = \underbrace{C^{14}H^5N}_{\text{Benzonitril}} + 2\,CaO,\,CO^2.$$

---

[129] Man vergl. meine „Beiträge zur Physik und Chemie," Heft 1 S. 1.

[130] Ueber die künstliche Darstellung der Benzoesäure (mittelst der nach Deponilly's Verfahren bereiteten Phtalsäure (polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 64) sehe man Wagner's Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 455.

5) Durch Kochen mit Aetznatronlauge wird das Benzonitril unter Ammoniakentwickelung in benzoesaures Natron übergeführt, aus dessen Lösung durch Salzsäure die Benzoesäure gefällt wird.

Ueber die finanzielle Seite dieses Verfahrens, welche zu gerechten Bedenken Veranlassung gibt, konnte ich nichts erfahren.

In Classe 44 (Katalognummer 205) war von J. Casthelaz etwa 1 Kilogr. von Benzoesäure aus Naphtalin ausgestellt. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 329.)

Schutz der Frauenkleider gegen Verbrennung.

Die traurigen Vorfälle, welche in letzter Zeit die schon so oft beklagte Feuerempfänglichkeit der weiblichen Kleiderstoffe neuerdings wieder zum Gegenstande allgemeinen Nachdenkens gemacht haben, wurden begreiflicherweise Anlaß, daß in vielen chemischen Laboratorien Versuche zur Herstellung von „feuersicheren" Stoffen für die Frauenkleidung gemacht wurden. Es ist wohl an und für sich nicht so schwer, Gewebe durch Präparirung mit verschiedenen Stoffen minder entzündlich (um nicht zu sagen „unverbrennlich") zu machen; aber um einer solchen Zubereitung (Appretur) allgemeine Verbreitung zu sichern, muß sie möglichst einfach, wohlfeil und Jedermann leicht zugänglich seyn. [131] Nun veröffentlichte der Hüttenchemiker Bergrath Patera in der „Neuen freien Presse" ein sehr einfaches Verfahren, durch einen mit Salmiak und Gypsbrei versetzten Stärkekleister Unterrocksstoffe, sowie leichtere Gewebe, z. B. Tülle, bei der gewöhnlichen Operation des Wäsche-Steifens so zu präpariren, daß sie von der Flamme eines Zündhölzchens wohl entzündet, aber nicht in Flamme gesetzt werden können und ein Stück oder ein Streifen des Stoffes verglimmt, ohne den Brand weiter zu verbreiten. Wir haben mehrere Stücke solcher nach Patera's Anleitung von einer gewöhnlichen Wäscherin präparirter Stoffe selbst angebrannt und das rasche Verlöschen eines glimmenden Stückchens mitten auf dem Stoffe oder vom Rande aufwärts beobachtet. Es wäre immer schon viel werth, wenn das Unglück, welches ein Funke anrichten kann, solchergestalt auf einen höchstens handbreiten Brandfleck localisirt werden könnte. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.)

Ziegler's Surrogat für thierische Kohle.

Ein Surrogat für thierische Kohle stellt Ernst Ziegler, Oekonom in Heilbronn, nach einem ihm in Bayern patentirten Verfahren durch eine derartige Vermischung von reinem Thon und Kohle dar, daß der Thon die Kohle einer feinen mechanischen Vertheilung unterwirft und beim Brennen ihre Verdichtung verhütet, während er dem Ganzen zugleich eine gewisse Festigkeit verleiht. Als kohlegebende Substanz können alle organischen Körper dienen, welche beim Glühen in verschlossenen Gefäßen reinen Kohlenstoff liefern und zugleich flüssig sind oder aufgelöst werden können, z. B. Leim, Fette, Oele, Gummi, Harze ꝛc., am vortheilhaftesten aber Steinkohlen- oder Holztheer. Der Thon wird je nach seiner Fettigkeit mit dem dritten bis fünften Theile seines Volumens Theer unter Zusatz von Wasser möglichst innig gemengt, bis das Ganze eine durchaus gleichförmige plastische Masse von brauner Farbe darstellt; bei stärkerem Theerzusatz erhält man eine etwas wirksamere, bei geringerem eine etwas dauerhaftere Substanz. Die ganz gleichmäßig gemischte Masse wird in kleine Stücke, z. B. in hohle Cylinder von 4 bis 5 Zoll Länge und 1 Zoll Durchmesser, geformt, und dabei zugleich etwas zusammengepreßt, um die Festigkeit des Productes zu erhöhen; die

131 Auf Veranlassung der Königin von England haben die Chemiker Versmann und Oppenheim schon im Jahre 1859 ausführliche Versuche angestellt, um zu ermitteln welche Substanzen am geeignetsten seyen, baumwollene und leinene Stoffe vor Entflammung zu schützen. Die Methode, welche seitdem zu diesem Zweck in englischen Manufacturen von gewebten Stoffen (Muslins, Tarlatans ꝛc.) angewandt wird, sowie die Methode, welche in englischen Manufacturen und Wäschereien für Fabricate angewandt wird, welche (wie fertige Kleider ꝛc.) gebügelt werden müssen, wurden im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 467 mitgetheilt. A. d. Red.

Stücke dürfen nicht zu dick seyn, nur etwa 2 — 4 Linien, um bei dem nachherigen Verkohlen einer gleichmäßigen Hitze ausgesetzt werden zu können. Nach vollständiger Trocknung findet die Verkohlung ganz nach Art der Knochen-Verkohlung in Töpfen oder Röhren unter möglichstem Luftabschluß statt, wobei in Bezug auf das Brennen noch größere Vorsicht als bei der Knochenkohle nöthig ist. Die erhaltene Kohle wird wie gewöhnlich zerkleinert und gesiebt. Verwendet man Blut statt Theer, so muß die fertige Kohle vor der Verwendung zur Entfernung des Eisens mit Wasser und Salzsäure behandelt werden. Die auf die eine oder andere Art erhaltene Kohlensubstanz, die der Knochenkohle sehr ähnlich ist, etwa gleiches specifisches Gewicht, schwarze sammetartige Farbe und gleichmäßig fein poröses Gefüge hat, wird zur Entfernung des anhängenden feinen Staubes mit Wasser tüchtig ausgewaschen; sie besitzt ein gleiches, theilweise sogar stärkeres Entfärbungsvermögen wie Knochenkohle und kann auch ganz wie letztere durch Wiederbelebung wieder brauchbar gemacht werden.

Eine noch wirksamere Kohle als die angegebene erhält man, wenn man dem Theer oder Blut vor der Mischung mit dem Thone 10 bis 20 Proc. seines Gewichtes in Wasser aufgelöstes Kochsalz, Potasche oder Soda beimengt und im Uebrigen ganz wie gewöhnlich verfährt. Nach dem Brennen und Mahlen werden diese Substanzen mit Wasser wieder aus der Kohle extrahirt und dadurch die Porosität sehr vermehrt; solche Kohle lieferte ausgezeichnete Resultate, nur zeigte sie eine etwas geringere Festigkeit als die andere.

Die auf die beschriebene Weise dargestellten Surrogate haben der Knochenkohle gegenüber den Vortheil einer bedeutend größeren Billigkeit, — nach Ziegler's Angaben können sie zu weniger als 2 fl. per Centner dargestellt werden, — sowie den einer größeren Gleichförmigkeit und damit einer größeren Wirkungsfähigkeit. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1867 S. 142.)

Entfernung des unangenehmen Geruches von Petroleum und Solaröl.

Um den unangenehmen Geruch der genannten Oele zu entfernen, empfiehlt Prof. Rud. Wagner, dieselben mit Natronplumbat (einer Lösung von Bleioxyd in Aetznatron) zu behandeln. (Jahresbericht der chemischen Technologie für 1866, S. 676.)

Ueber das Vorkommen des Phosphorits in Nassau.

Hierüber haben wir in diesem Bande des polytechn. Journals S. 289 einen Bericht von Dr. Grüneberg mitgetheilt, zu dessen Vervollständigung wir die Analysen nachfolgen lassen, welche im Auftrage des königl. preußischen Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von Prof. Dr. Eichhorn ausgeführt wurden.

Die untersuchten Stücke waren:

1) Phosphorit von Staffel, gelblich weiß.
2) „ „ Dehru, gelbbraun.
3) „ „ Staffel, gelbbraun.

Nr. 1 wurde von O. Weile, Nr. 2 und 3 von Dr. Eichhorn analysirt.

An Phosphorsäure sind gefunden worden in 100 Theilen des Minerals:

1.	2.	3.
33,14.	35,63.	37,45.

(Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1867, Nr. 36.)

Zu- und Abnahme des Stärkegehaltes in den Kartoffeln.

Untersucht man genauer den Stärkegehalt der Kartoffeln, so findet man, daß in denselben, wenn auch schon die Knolle aus der Erde genommen und vom Kraute getrennt worden ist, unaufhörlich bis in den Winter hinein der Gehalt an Amylum zunimmt, so daß zur Stärkebereitung die Kartoffeln mit Vortheil erst im December oder Januar verwendet werden können. Es ist nach angestellten Versuchen das Verhältniß des Stärkegehaltes in einer frischen, dem Boden erst entnommenen reifen Kar-

toffel und einer bis zum Januar aufbewahrten, wie 10 : 17. Erst im Frühjahr, wenn die Keimkraft erwacht, bemerkt man eine Abnahme des Stärkegehaltes in der Kartoffel.

Verfolgen wir genau den Keimungsproceß der Kartoffeln, so bemerken wir, daß dieselben zuerst anfangen schleimig zu werden. Nach Verlauf von einigen Tagen nehmen die Kartoffeln einen süßen Geschmack an; das aus der Stärke während des Keimungsprocesses sich gebildet habende Dextrin macht die Kartoffel schleimig; der aus dem Dextrin sich bildende Zucker bedingt den süßen Geschmack. In der Erde schreitet dieser Umwandlungsproceß noch weiter fort, die Kartoffel wird immer weicher und wässeriger und wenn alle Stärke, resp. Zucker, zum Wachsthum der jungen Pflanzen verbraucht ist, tritt als Fortsetzung der Verwesungsproceß ein, dessen Producte, Kohlensäure, Wasser und Ammoniak als Nahrungsmittel für die schon etwas ältere Pflanze angesehen werden müssen. (Schneider's Berichte.)

Das englische System der Zurichtung der Kalbfelle.

Nachdem die gegerbten Felle aus der Grube aufgezogen worden, läßt man dieselben aufhängen und etwas abtrocknen, um sie zu krispeln; dieß geschieht mit einem Armkrispelholz (marguerite), das bei dieser Behandlung die erste Rolle spielt, weil die Arbeit damit anfängt und man das Vergnügen hat, sie rollen zu hören; wenn die in den Fellen befindlichen Adern und Gruben gut ausgezogen werden, kann man überhaupt später auf eine schöne Narbe Anspruch machen; sodann ist es auch nöthig, die Falten aus den Klauen und Bordagen zu entfernen, um das Windmachen und Falzen zu erleichtern, da die Felle alle nach dem Krispeln ausgefalzt werden. — Nach dem Falzen werden die Felle 10 — 12 Stück in eine Kufe oder Walkfaß gethan und so lange gewalkt, bis sie gut weich sind, und die darin enthaltene Säure ziemlich heraus ist, dann wird ein Fell nach dem anderen auf der Aasseite mit einem Reckeisen gut ausgereckt und mit einer Wurzelbürste, abgewaschen, um die daran hängenden kleinen Lohkörner und Falzspäne zu entfernen, und dann in eine zweite Kufe mit reinem Wasser geworfen. Nun kommt das Auswaschen mit dem Auswaschsteine (querce), wo die Felle so lange gequerst und gewaschen werden, bis das Fell flach auf der Tafel liegt, und keine Adern und Falten mehr darauf sichtbar sind und das Wasser beim Aussetzen klar herausfließt; dann werden sie noch einmal gut ausgesetzt und auf der Narbenseite mit etwas Talg und hellem Thran geschmiert. So kann man nun die Felle einige Tage liegen lassen bevor man sie in's Fett macht; beim Einschmieren muß man jedoch die Felle nochmals gut auf der Aasseite ausrecken, damit sie die Façon, die man ihnen beim Windmachen gegeben hat, nicht verlieren. Das Fett, das aus einer Mischung von Degras und Talg besteht, wird kalt und mit einer Bürste aufgetragen; Bergerthran wird bei dieser Fabrication nie angewendet, weil, wie die Erfahrung lehrt, derselbe bei längerem Lagern oder bei längerem Transport in heiße Länder die Felle erhitzt und ausschlägt, und dieselben sehr unansehnlich und hart machen würde. Wenn nun die Felle getrocknet sind, was durch Aufhängen an Stöcken geschieht, so werden sie zusammengelegt und an einem kühlen Orte auf einen Haufen gesetzt, damit sich das Fett darin egalisirt und dieselben etwas Feuchtigkeit anziehen, so daß sie sich beim Blanchiren etwas zarter schneiden, da die Waare beim Blanchiren nicht angefeuchtet wird. Wenn nun die Felle auf der Aas- und Narbenseite degraissirt sind, so werden sie in die Länge vorblanchirt (tirer de long), wobei man die Klauen und den Kopf gleich fertig blanchirt und beim Nachblanchiren (traverser) noch einen leichten Span aus dem Kerne nimmt, um die Adern ꝛc. zu entfernen. Jedoch müssen alle Vorarbeiten für Felle, die blanchirt werden sollen, mit der größten Reinlichkeit geschehen und die Felle sehr vor Sand und Kohlasche geschützt werden, was größtentheils nicht sehr berücksichtigt wird, denn Sand ist der größte Feind des Blanchireisens. Sollen nun die Felle braun bleiben (d. h. veaux blancs), so werden sie nach dem Aufpantoffeln, das nach vier Quartieren geschieht, mit etwas Talcum trocken auf der Aasseite abgebürstet und glacirt; wenn dieselben aber zu Wichsfellen (veaux cirés) bestimmt sind, so werden sie nach dem Pantoffeln dutzendweise auf die Tafel übereinander ausgebreitet und mit einer Mischung aus Kienruß, Talg und Oel mit einer Bürste gewichst. Nach dem Wichsen wird Talg und Leim (première colle) kalt durcheinander geknetet und ebenfalls mit einer Bürste aufgetragen. Da nun bei der größten Sorgfalt der letztgenannten Arbeit immer die Narbenseite ein wenig beschmutzt wird, so

reinigt man dieselbe mit einem Blanchircisen, und reibt sie mit einem wollenen Lappen und etwas Talg ab. Nun werden die Felle glacirt und zum letzten Male mit einem schwachen Leime (dernière colle), den man nach Wunsch des Käufers stärker oder schwächer machen kann, mittelst eines zarten Schwammes versehen. (Wiener Industrie- und Gewerbezeitung von 1867.)

Ueber Schlachtvieh.

In einer Arbeit über den Transport von Schlachtvieh im „württembergischen Wochenblatt für Land- und Forstwissenschaft" gibt Prof. Rueff einige wohl nicht allgemein bekannte Regeln für das Schlachten. Man weiß, daß die Muskeln oder das Fleisch im ruhigen oder unthätigen Zustande frei von Säure sind, nach einer Anstrengung dagegen, sowie einige Zeit nach dem Tode, wenn die Zersetzung beginnt, Milchsäure enthalten. Je lebhafter die Thätigkeit des Muskels unmittelbar vor dem Tode war, um so schneller und stärker tritt diese Veränderung ein. Man beobachtet das an dem Fleisch von Thieren, welche unmittelbar nach lebhafter Muskelanstrengung starben oder einen schweren Todeskampf hatten. Ebenso findet man, daß ein lebhaft bewegtes und dadurch einem raschen Stoffwechsel unterworfenes Blut eine Entmischung eingeht, welche unter Umständen nicht nur eine rasche Zersetzung aller Körpertheile des betreffenden Thieres bewirkt, sondern auch lebensgefährliche Eigenschaften für den Genießenden, dessen Blut sie in eine Art Fermentation hineinziehen kann, erhält. Auf Grund dieser Sätze geschieht das Schlachten in den großen Hamburger Etablissements, die für den Export und für die Proviantirung der Schiffe ein möglichst haltbares Fleisch zu liefern haben, nur bei Nacht zwischen 1 und 5 Uhr, um welche Zeit die Lebensthätigkeit der betreffenden Thiere auf ein Minimum zurückgewichen ist. Im geraden Gegensatz hierzu steht der Hautgout des Fleisches von einem parforce gehetzten Wild. Nach Genuß von Wildpret, das in Schlingen gefangen sich zu Tode ängstigte, hat man schon manchmal lebensgefährliche Störungen in der Gesundheit des Genießenden beobachtet. Fast in allen Schlachthäusern wird daher, um eine plötzliche Unthätigkeit der Muskeln hervorzubringen, auf irgend eine Weise durch Genickstich oder Gehirnerschütterung oder Gehirnzerstörung mit Hülfe der Keule oder Lochkeule ein plötzliches Niederfallen und eine Bewegungslosigkeit der Thiere, sowie, um für die Haltbarkeit des Fleisches zu sorgen, sofort eine möglichst vollkommene Entleerung des Blutes aus dem Schlachtthiere veranlaßt. (Nach der „Feuille du Cultivateur" werden die Fische in Holland auch sofort nach dem Fang getödtet und liefern ein viel festeres und wohlschmeckenderes Fleisch als bei uns, wo sie unter den abnormsten Verhältnissen tagelang ein qualvolles Leben fristen müssen. Fleisch von sofort geschlachteten Fischen hält sich an einem kühlen Orte mindestens 48 Stunden frisch.)

Für den Fleischer und seine Kunden ist es nützlich, den Thieren vor dem Schlachten Ruhe zu gönnen, und die Verbindung eines Schlachthauses mit Stallungen, wie sie nunmehr in Stuttgart eingerichtet ist, ist von besonderem Werth. Eine noch zu erwähnende weitere Folge von starker Anstrengung der Muskeln am lebenden Thiere ist die Fettdegeneration des Fleisches in den besonders angestrengten und angespannten Muskeln, sowie das Austreten von Blutbestandtheilen in die gezerrten und stark gequetschten Theile des Fleisches, der Haut, des Zellgewebes; ersteres tritt ein nach stärkeren Märschen, nach Springen, letzteres bei rohem Fesseln. Die Fettdegeneration kennen die Schlächter sehr gut und nennen das von ihr befallene Fleisch „verbugt," oder, wenn sie in höherem Grade vorkommt, „ausgebugt." Diese Entartung zeigt sich namentlich an den Brustmuskeln und an einzelnen Muskeln der Gliedmassen in der Umgebung des Bugs. Das Fleisch an diesen Stellen ist unscheinbar, heller und wässerig; nach dem Kochen ist es faserig und zerfallend. Die Schlächter nennen es weißes Fleisch und betrachten es als schlechte Handelswaare. Die nebenbei, namentlich auch durch Quetschung veranlaßten Blutunterlaufungen geben Veranlassung zu rascher Zersetzung und zu bald eintretendem üblen Geruche an den betroffenen Theilen. Gewissenhafte Schlächter werfen solche entartete Stellen weg und haben bei stark verbugten Thieren oft einen Verlust von 5 bis 10 Pfd. Fleisch, je nach der Größe des Thieres.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB 71